

Aus dem Institut für Strahlenhygiene  
des Bundesgesundheitsamtes München/Berlin  
Leiter: Prof.Dr.med. F.-E. Stieve

**STRAHLENTHERAPIE GUTARTIGER ERKRANKUNGEN  
IN BERLIN (WEST)**

**(STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE STRAHLENEXPOSITION  
DER BEVÖLKERUNG DURCH DIE THERAPIE NICHT MALIGNER ERKRANKUNGEN)**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Annegret SALLER  
aus  
München

Jahr  
1978

1979



Aus dem Institut für Strahlenhygiene  
des Bundesgesundheitsamtes München/Berlin  
Leiter: Prof.Dr.med. F.-E. Stieve

**STRAHLENTHERAPIE GUTARTIGER ERKRANKUNGEN  
IN BERLIN (WEST)**

**(STATISTISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE STRAHLENEXPOSITION  
DER BEVÖLKERUNG DURCH DIE THERAPIE NICHT MALIGNER ERKRANKUNGEN)**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Annegret SALLER  
aus  
München

Jahr  
1978



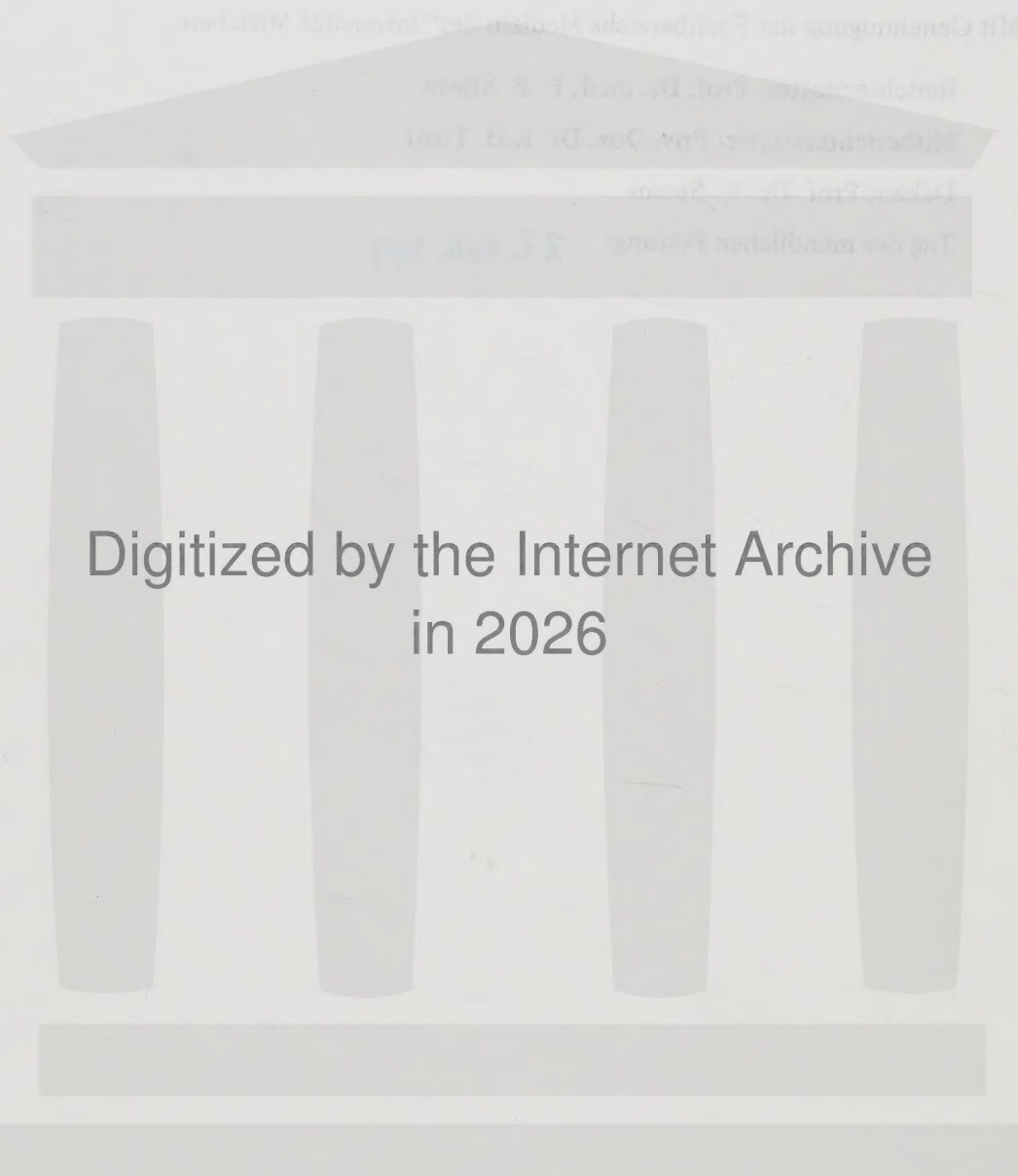
Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. F.-E. Stieve

Mitberichterstatter: Priv.-Doz. Dr. K.H. Trott

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Feb. 1979



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41555210\\_0027](https://archive.org/details/IA41555210_0027)





## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Einleitung                                                                                                  | 5  |
| 2. Arbeitsgrundlagen                                                                                           | 7  |
| 2.1 Beziehung der vorliegenden Untersuchung zu den Arbeiten von<br>H.HOLTHUSEN und I. und H.P.SCHMELZ          |    |
| 2.2 Die Ermittlung der Keimdrüsendosis                                                                         |    |
| 2.3 Die Berechnung der genetisch signifikanten Dosis (GSD)                                                     |    |
| 2.4 Die Bedeutung der Strahlentherapie für die maligne Erkrankung                                              |    |
| 3. Eigene Untersuchungen                                                                                       | 8  |
| 3.1 Tabellen I – XII (Klinik)                                                                                  |    |
| 3.1.1 Erläuterungen zu den Tabellen der Klinik                                                                 |    |
| 3.2 Tabellen XIII – XXVI (Praxis)                                                                              |    |
| 3.2.1 Erläuterungen zu den Tabellen der Praxis                                                                 |    |
| 4. Diskussion der Ergebnisse                                                                                   | 33 |
| 4.1 Die statistischen Erhebungen                                                                               |    |
| 4.1.1 Anteil der Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen an der<br>Gesamtstrahlentherapie                     |    |
| 4.1.2 Vergleich mit den Erhebungen in Hamburg 1958 und in<br>München 1971                                      |    |
| 4.1.3 Bestrahlungs- und Indikationshäufigkeiten bei den bestrahlten<br>Personen                                |    |
| 4.1.4 Altersgliederung, Inzidenz und relative Frequenz der<br>bestrahlten Fälle                                |    |
| 4.1.5 Altersverteilung, absolute und relative Häufigkeit der einzelnen<br>Bestrahlungen in Bezug auf das Alter |    |
| 4.1.5.1 Altersverteilung der behandelten Arthrosen                                                             |    |
| 4.1.5.2 Die Sonderstellung der Hämangiome                                                                      |    |
| 4.1.5.3 Anteil der „sonstigen“ Erkrankungen                                                                    |    |
| 4.1.6 Verteilung der Bestrahlungsindikationen in den erfaßten Kliniken                                         |    |
| 4.1.7 Angewandte Strahlenarten und applizierte Dosen                                                           |    |
| 4.2 Berechnung der genetisch signifikanten Dosis (GSD)                                                         | 54 |
| 4.2.1 Definition nach der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA)                                            |    |
| 4.2.2 Die Formel zur Berechnung (Holthusen, Pietzsch)                                                          |    |
| 4.2.3 Die Werte für die Keimdrüsendosis im Schrifttum                                                          |    |
| 4.2.4 Die errechneten GSD-Werte für die einzelnen Erkrankungen                                                 |    |
| 4.2.5 Anteil der Geschlechter an der Gesamt-GSD                                                                |    |
| 4.3 Gesamtergebnis der Berechnungen der GSD aus Klinik und freier Praxis                                       | 56 |
| 4.3.1 Vergleich der Ergebnisse mit dem Schrifttum                                                              |    |
| 4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse                                                                             | 59 |
| 5. Literaturverzeichnis                                                                                        | 61 |



## 1. EINLEITUNG

Es ist bekannt, daß auf dem Gebiet der Strahlenexposition der Bevölkerung, die aus sogenannten „natürlichen und künstlichen“ Strahlenquellen stammt, bisher noch keine erschöpfenden Angaben vorliegen. Die Bundesrepublik Deutschland ist jedoch — in Übereinstimmung mit den übrigen Euratom-Mitgliedsstaaten — verpflichtet, genaue Details zu ermitteln und vorzulegen.

Von I. und H.P. Schmelz wurde bereits der Versuch unternommen, für das Teilgebiet der Anwendung ionisierender Strahlen anhand von Erhebungen im Raum *München* gültige Aussagen für das Gebiet der Strahlentherapie nicht maligner Erkrankungen zu gewinnen.

Aufbauend auf deren Ermittlungen setzt die vorliegende Arbeit die Erhebungen für einen weiteren geographischen Teilbereich — nämlich das Land Berlin (West) — fort. Hinsichtlich der Darstellung der Problematik im allgemeinen und ihrer geschichtlichen Entwicklung darf auf die Arbeit von H.P. Schmelz verwiesen werden; dort finden sich auch ausführliche Schrifttumsangaben, die hier nur ergänzt und erweitert wurden.

Besonderen Wert wurde dabei auf einen Vergleich der Strahlentherapie bei benignen Erkrankungen mit der bei malignen Erkrankungen gelegt.

Die Strahlentherapie tumoröser Erkrankungen wurde im einzelnen nicht erfaßt, da sie für die Errechnung der GSD keine Bedeutung hat.

Die im Raum Berlin durchgeführten Erhebungen stammen aus dem III. Quartal 1973 und beziehen sich auf Daten aus Kliniken und Praxen; sie wurden auf die Gesamtbevölkerung Berlins bezogen.

| Institut ..... |                           | Blatt Nr. ....   |            | STRAHLENTHERAPIE GUTARTIGER ERKRANKUNGEN |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|----------------|---------------------------|------------------|------------|------------------------------------------|----------------------|------------|----------------------|----------------------|-------------------------|---------|---------------|---------------|----|---------|----|
| 1              |                           | 2 - 5            |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
| Name           | Schlüsselzahl<br>Lfd. Nr. | Geburts-<br>jahr | m=0<br>w=1 | Behand-<br>lungs-<br>jahr                | MF<br>B <sup>1</sup> | amb.<br>=0 | bestrahltes<br>Organ | Bestrah-<br>lungsart | angewandte<br>Strahlung | Dosis   | Fläche 1<br>● | Fläche 2<br>● |    |         |    |
| 6              | 7 - 9                     | 10 - 11          | 12 - 13    | 14                                       | 15 - 16              | 17         | 18                   | 19 - 22              | 23 - 24                 | 25 - 28 | 29 - 32       | 33 - 35       | 36 | 37 - 39 | 40 |
|                |                           | 0 0              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 1              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 2              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 3              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 4              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 5              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 6              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 7              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 8              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 0 9              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |
|                |                           | 1 0              |            |                                          |                      |            |                      |                      |                         |         |               |               |    |         |    |

<sup>1</sup> MFB = Mehrfachbestrahlung

## 2. ARBEITSGRUNDLAGEN

### *2.1 Beziehung der vorliegenden Untersuchung zu den Arbeiten von H. HOLTHUSEN und I. und H.P. SCHMELZ*

In den Jahren 1957/58 haben H. Holthusen et al. im Rahmen der bisher umfassendsten und von Durchführung her genauesten Arbeit in der Bundesrepublik Deutschland die „Genetische Belastung der Bevölkerung einer Großstadt (Hamburg) durch medizinische Strahlenanwendung“ aufgezeigt.

Auf dieser Grundlage haben I. und H.P. Schmelz angeknüpft. Die vorliegende Arbeit greift ebenfalls darauf zurück.

Gemeinsam ist allen Arbeiten die Untersuchungstechnik nach den Richtlinien der ICRP, der „Internationalen Kommission für Strahlenschutz“.

### *2.2 Die Ermittlung der Keimdrüsendosis*

Während die Arbeit von I. Schmelz die Krankenblätter an 8 Münchener Kliniken auswertete, wurden die Daten dieser Untersuchung aus sämtlichen Kliniken und Praxen Westberlins, die Strahlentherapie betreiben, gewonnen. Ausgangspunkt war dabei der bereits von I. und H.P. Schmelz verwandte Erhebungsbogen (Muster Seite 6).

### *2.3 Die Berechnung der genetisch signifikanten Dosis (GSD)*

Die Werte der Keimdrüsendosis für die einzelnen Bestrahlungsindikationen wurden aus dem Schrifttum (vgl. Abschnitt 2.2) entnommen. Diese Werte wurden in die von dem wissenschaftlichen Komitee der Vereinten Nationen über die Wirkung atomarer Strahlung ausgearbeitete Formel zur Berechnung der sogenannten „genetisch signifikanten Dosis“ eingesetzt.

### *2.4 Die Bedeutung der Strahlentherapie für die maligne Erkrankung*

F.-E. Stieve hat sich in einer Arbeit mit der Bedeutung der Strahlentherapie für die maligne Erkrankung auseinandergesetzt. Aus ihr folgt, daß die genetische Belastung der Bevölkerung in diesem Bereich vernachlässigt werden kann, weil nach vorliegenden Statistiken Personen, die von malignen Tumoren befallen sind, schon wegen ihres Alters an der Fortpflanzung in vernachlässigbar geringem Umfang beteiligt sind und deshalb die Kindererwartung (risk of parenthood) zur Berechnung der GSD gleich Null ist (vgl. auch Holthusen), und weil ferner dort die Rettung oder die Verlängerung des Lebens im Vordergrund steht. Sie allein bestimmt die Höhe der applizierbaren Dosis.

### 3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

#### 3.1 Tabellen I – XXII (Klinik)

Die Ergebnisse der Erhebungen für die Klinik sind in nachfolgenden Tabellen zusammengefaßt.

*Tabelle I: Altersverteilung und Erkrankung der bestrahlten Patienten*

| Nr.                       | Erkrankung                   | G | 0-14 | 15-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | >50 | gesamt<br>III/73 | gesamt<br>1973 |
|---------------------------|------------------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------------------|----------------|
| <b>Hämangiome</b>         |                              |   |      |       |       |       |       |       |       |       |     |                  |                |
| 1                         | Axilla                       | m |      | 1     |       |       |       |       |       |       |     |                  |                |
|                           |                              | w | 1    |       |       |       |       |       |       |       |     | 2                | 8              |
| 2                         | Lippe u. Herpes labialis     | m |      |       |       |       |       |       |       |       |     |                  |                |
|                           |                              | w | 2    |       | 1     |       | 1     |       |       |       |     | 4                | 16             |
| 3                         | Stirn                        | m | 1    |       | 1     |       |       |       |       |       |     |                  |                |
|                           |                              | w | 2    |       |       |       | 1     |       |       |       |     | 5                | 20             |
| 4                         | Nase                         | m |      |       |       |       | 1     |       |       |       |     |                  |                |
|                           |                              | w | 1    | 1     |       |       |       |       |       |       | 2   | 5                | 20             |
| 5                         | Oberschenkel                 | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 1   |                  |                |
|                           |                              | w | 3    |       |       |       |       | 1     |       |       |     | 5                | 20             |
| <b>Arthrosen/Arthrit.</b> |                              |   |      |       |       |       |       |       |       |       |     |                  |                |
| 6                         | HWS                          | m |      |       |       |       |       |       |       | 3     | 17  |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       | 1     | 7     | 2     | 1     | 39  | 70               | 280            |
| 7                         | BWS                          | m |      |       | 1     |       |       |       | 1     | 1     | 2   |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       | 1     |       | 1     | 1     | 6   | 14               | 56             |
| 8                         | LWS/Sacrum                   | m |      |       |       |       |       | 1     |       | 1     | 12  |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       |       | 1     | 3     | 21  | 39               | 156            |
| 9                         | Periarthr. humero-scapularis | m |      |       |       |       |       | 2     |       | 7     | 22  |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       | 1     | 4     | 1     | 1     | 36  | 74               | 296            |
| 10                        | Epicondylitis hum.           | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 2   |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       | 2     | 2     | 1     | 9   | 16               | 64             |
| 11                        | Handgelenk (PCP)             | m |      |       |       |       |       |       |       |       |     |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 5   | 5                | 20             |
| 12                        | Radius/Ulna                  | m |      |       |       |       |       |       | 1     |       |     |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       |       |       |       |     | 1                | 4              |
| 13                        | Coxarthrose                  | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 12  |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       |       |       | 1     | 16  | 29               | 116            |
| 14                        | Gonarthrose                  | m |      |       |       |       |       |       | 1     |       | 18  |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       |       | 1     |       | 46  | 66               | 264            |
| 15                        | Calcaneussporn               | m |      |       |       |       | 2     |       |       |       | 1   |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 5   | 8                | 32             |
| <b>Keloide</b>            |                              |   |      |       |       |       |       |       |       |       |     |                  |                |
| 16                        | Collum                       | m |      | 1     |       |       |       |       |       |       |     |                  |                |
|                           |                              | w |      |       | 1     |       | 1     |       |       |       |     | 3                | 12             |
| 17                        | Sternum/Tietze-Syndrom       | m | 1    |       |       | 1     |       |       |       |       |     |                  |                |
|                           |                              | w |      | 1     |       | 1     |       |       |       |       | 2   | 6                | 24             |
| 18                        | Keloid Abdomen               | m |      |       |       |       | 1     |       |       |       | 1   |                  |                |
|                           |                              | w |      |       |       |       |       |       |       | 1     | 2   | 5                | 20             |

Fortsetzung Tabelle I

| Nr.       | Erkrankung                              | G | 0-14 | 15-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | > 50 | gesamt<br>III/73 | gesamt<br>1973 |
|-----------|-----------------------------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------------------|----------------|
| Sonstiges |                                         |   |      |       |       |       |       |       |       |       |      |                  |                |
| 19        | Parotitis                               | m |      |       |       | 1     |       |       |       |       | 12   |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 15   | 28               | 112            |
| 20        | Hyperthyreose                           | m |      |       |       | 1     |       |       |       |       |      | 1                | 4              |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       |       |       |       |      |                  |                |
| 21        | Nackenfurunkel                          | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 1    |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 1    | 2                | 8              |
| 22        | Mandibula/Maxilla                       | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 2    |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       | 1     |       |       | 5    | 8                | 32             |
| 23        | Hidradenitis                            | m |      |       |       |       |       |       | 1     |       | 1    |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 2    | 4                | 16             |
| 24        | Hand (Psoriasis,<br>Ekzem, Warzen)      | m |      | 1     | 1     | 2     | 1     |       |       | 1     | 8    |                  |                |
|           |                                         | w |      |       | 1     |       |       |       |       |       | 7    | 22               | 88             |
| 25        | Nierentransplant./<br>Milz bei Leukämie | m |      |       |       | 1     |       |       | 1     | 1     | 1    |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       | 1     |       |       |      | 5                | 20             |
| 26        | Analregion/Anal-<br>ekzem               | m |      |       |       | 1     |       | 1     |       |       | 4    |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       |       |       | 1     | 2    | 9                | 36             |
| 27        | Induratio penis<br>plastica             | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 5    | 5                | 20             |
| 28        | Warze Fuß/<br>Unterschenkel             | m |      |       |       | 1     | 1     |       | 1     |       |      |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       | 1     |       | 1     | 8    | 13               | 52             |
| 29        | Auge/Pterygium                          | m |      |       |       |       | 1     |       |       |       | 5    |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 6    | 12               | 48             |
| 30        | Trigeminus                              | m |      |       |       |       |       |       |       |       |      |                  |                |
|           |                                         | w |      |       |       |       |       | 1     |       |       | 3    | 4                | 16             |
| 31        | Mastitis                                | w |      | 1     | 3     | 1     | 2     | 1     |       |       | 1    | 9                | 36             |
| 32        | Ovarien                                 | w |      |       |       |       |       |       |       | 2     | 2    | 4                | 16             |
| gesamt    |                                         |   | 11   | 6     | 9     | 10    | 16    | 22    | 14    | 27    | 368  | 483              | 1932           |

Tabelle II: Altersgliederung der bestrahlten Patienten in der Klinik, hochgerechnet auf das ganze Jahr 1973

|        | Männer        | Frauen         | gesamt                      |
|--------|---------------|----------------|-----------------------------|
| 0-14   | 8 = 0,41 %    | 36 = 1,86 %    | 44 = 2,27 %                 |
| 15-20  | 12 = 0,62 %   | 12 = 0,62 %    | 24 = 1,24 %                 |
| 21-25  | 12 = 0,62 %   | 24 = 1,24 %    | 36 = 1,86 %                 |
| 26-30  | 32 = 1,66 %   | 8 = 0,41 %     | 40 = 2,07 %                 |
| 31-35  | 28 = 1,45 %   | 36 = 1,86 %    | 64 = 3,31 %                 |
| 36-40  | 16 = 0,83 %   | 72 = 3,73 %    | 88 = 4,56 %                 |
| 41-45  | 24 = 1,24 %   | 32 = 1,66 %    | 56 = 2,9 %                  |
| 46-50  | 56 = 2,9 %    | 52 = 2,69 %    | 108 = 5,59 %                |
| > 50   | 508 = 26,29 % | 964 = 49,9 %   | 1472 = 76,19 %              |
| gesamt | 696 = 36,02 % | 1236 = 63,97 % | 1932 ≙ 99,99 %<br>= 100,0 % |

*Tabelle III: Altersgliederung der  
kreisfreien Stadt Berlin (West) 1973*

|               | Männer         | Frauen           | gesamt           |
|---------------|----------------|------------------|------------------|
| 0-14          | 156.233        | 148.410          | 304.643          |
| 15-20         | 58.725         | 55.219           | 113.944          |
| 21-25         | 70.100         | 71.263           | 141.363          |
| 26-30         | 75.863         | 67.428           | 143.291          |
| 31-35         | 96.694         | 83.228           | 179.922          |
| 36-40         | 79.113         | 71.741           | 150.854          |
| 41-45         | 51.755         | 51.677           | 103.432          |
| 46-50         | 44.779         | 59.172           | 103.951          |
| > 50          | 270.683        | 535.865          | 806.548          |
| <b>gesamt</b> | <b>903.945</b> | <b>1.144.003</b> | <b>2.047.948</b> |

*Tabelle IV: Anzahl der bestrahlten Patienten/10.000 Einwohner in den Altersgruppen*

|               | Männer       | Frauen        | gesamt       |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 0-14          | 0,512        | 2,426         | 1,444        |
| 15-20         | 2,043        | 2,173         | 2,106        |
| 21-25         | 1,712        | 3,368         | 2,527        |
| 26-30         | 4,218        | 1,186         | 2,792        |
| 31-35         | 2,896        | 4,325         | 3,557        |
| 36-40         | 2,022        | 10,036        | 5,833        |
| 41-45         | 4,637        | 6,192         | 5,414        |
| 46-50         | 12,506       | 8,788         | 10,389       |
| > 50          | 18,767       | 17,99         | 18,251       |
| <b>gesamt</b> | <b>7,699</b> | <b>10,804</b> | <b>9,434</b> |

*Tabelle V: Relative Häufigkeit der einzelnen Erkrankungen in der Klinik im erfaßten Zeitraum (1973)*

| Nr. Erkrankung                           | absolute Häufigkeit | relative Häufigkeit |
|------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1 Hämangiom Axilla                       | 8                   | 0,41 %              |
| 2 Hämangiom Lippe u. Herpes lab.         | 16                  | 0,83 %              |
| 3 Hämangiom Stirn                        | 20                  | 1,04 %              |
| 4 Hämangiom Nase                         | 20                  | 1,04 %              |
| 5 Hämangiom Oberschenkel                 | 20                  | 1,04 %              |
| 6 Arthrose HWS                           | 280                 | 14,49 %             |
| 7 Arthrose BWS                           | 56                  | 2,9 %               |
| 8 Arthrose LWS/Sacrum                    | 156                 | 8,07 %              |
| 9 Periarthr. humeroscapularis            | 296                 | 15,32 %             |
| 10 Epicondylitis humeri                  | 64                  | 3,31 %              |
| 11 Handgelenk/PCP                        | 20                  | 1,04 %              |
| 12 Radius/Ulna                           | 4                   | 0,21 %              |
| 13 Coxarthrose                           | 116                 | 6,0 %               |
| 14 Gonarthrose                           | 264                 | 13,66 %             |
| 15 Calcaneussporn                        | 32                  | 1,66 %              |
| 16 Keloid Collum                         | 12                  | 0,62 %              |
| 17 Keloid Sternum/Tietze-Syndrom         | 24                  | 1,24 %              |
| 18 Keloid Abdomen                        | 20                  | 1,04 %              |
| 19 Parotitis                             | 112                 | 5,8 %               |
| 20 Hyperthyreose/Strumitis               | 4                   | 0,21 %              |
| 21 Nackenfurunkel                        | 8                   | 0,41 %              |
| 22 Mandibula/Maxilla                     | 32                  | 1,66 %              |
| 23 Hidradenitis                          | 16                  | 0,83 %              |
| 24 Hand (Psoriasis, Ekzem)               | 88                  | 4,55 %              |
| 25 Nierentransplantat, Milz bei Leukämie | 20                  | 1,04 %              |
| 26 Analekzem, Analregion, Harnblase      | 36                  | 1,86 %              |
| 27 Induratio penis plastica              | 20                  | 1,04 %              |
| 28 Warze Fuß/Unterschenkel               | 52                  | 2,69 %              |
| 29 Auge/Pterygium                        | 48                  | 2,48 %              |
| 30 Trigeminus                            | 16                  | 0,83 %              |
| 31 Mastitis                              | 36                  | 1,86 %              |
| 32 Ovarien                               | 16                  | 0,83 %              |
| <b>gesamt</b>                            | <b>1932</b>         | <b>100,0 %</b>      |

*Tabelle VI: Angewandte Strahlenarten und Applikationsfrequenzen 1973 in der Klinik*

| Nr.    | Bestrahlungsart | Strahlenart | Kinder 0-14 | Erw. > 14 | III/73 | ges. 73 | Appl. Dosis | Appl. Dosis |
|--------|-----------------|-------------|-------------|-----------|--------|---------|-------------|-------------|
|        |                 |             |             |           |        |         | in R        | in R        |
|        |                 |             |             |           |        |         | III/73      | ges. 73     |
| 1      | Oberfläche      | Röntgen     | 6           | 37        | 43     | 172     | 51112       | 204448      |
| 2      | Nahbestrahlung  | Röntgen     | 1           | 2         | 3      | 12      | 31800       | 127200      |
| 3      | Kurzdistanz     | Röntgen     | —           | 1         | 1      | 4       | 1000        | 4000        |
| 4      | Halbtiefe       | Röntgen     | 1           | 79        | 80     | 320     | 82335       | 329340      |
| 5      | Tiefe           | Röntgen     | —           | 309       | 309    | 1184    | 299780      | 1199120     |
| 6      | Ultrahart       | Röntgen     | —           | 1         | 1      | 4       | 590         | 2360        |
| 7      | Oberfläche      | Caesium     | —           | 1         | 1      | 4       | 3500        | 14000       |
| 8      | Nahbestrahlung  | Caesium     | —           | 1         | 1      | 4       | 2600        | 10400       |
| 9      | Kurzdistanz     | Caesium     | —           | 2         | 2      | 8       | 3550        | 14200       |
| 10     | Halbtiefe       | Caesium     | —           | 12        | 12     | 48      | 27400       | 109600      |
| 11     | Tiefe           | Caesium     | —           | 2         | 2      | 8       | 1439        | 5756        |
| 12     | Oberfläche      | Elektr.     | 1           | 1         | 2      | 8       | 1900        | 7600        |
| 13     | Halbtiefe       | Elektr.     | —           | 1         | 1      | 4       | 1200        | 4800        |
| 14     | Ultrahart       | Elektr.     | —           | 5         | 5      | 20      | 6420        | 25680       |
| 15     | Oberfläche      | Cobalt      | —           | 2         | 2      | 8       | 2575        | 10300       |
| 16     | Kurzdistanz     | Cobalt      | —           | 5         | 5      | 20      | 15246       | 60984       |
| 17     | Halbtiefe       | Cobalt      | —           | 4         | 4      | 16      | 7844        | 31376       |
| 18     | Tiefe           | Cobalt      | —           | 2         | 2      | 8       | 1363        | 5452        |
| 19     | Ultrahart       | Cobalt      | —           | 4         | 4      | 16      | 6880        | 27520       |
| 20     | Oberfläche      | Sr 90       | 1           | —         | 1      | 4       | 300         | 1200        |
| 21     | Nahbestrahlung  | Sr 90       | 1           | 1         | 2      | 8       | 6700        | 26800       |
| gesamt |                 |             | 11          | 472       | 483    | 1932    | 555534      | 2222136     |

Tabelle VII

| Nr.                   | Erkrankung             | Sitzungen | Ges. Dosis | R/Sitzung    | Behandlungs-Dosis |      |
|-----------------------|------------------------|-----------|------------|--------------|-------------------|------|
|                       |                        |           |            |              | Min.              | Max. |
| Hämangiom             |                        |           |            |              |                   |      |
| 1                     | Axilla                 | 116       | 39.900     | 300–700      | 300               | 700  |
| 2                     | Lippe (Herp.lab.)      | 72        | 13.600     | 100–274      | 100               | 300  |
| 3                     | Stirn                  | 104       | 19.952     | 150–200      | 100               | 300  |
| 4                     | Nase                   | 80        | 14.700     | 25–200       | 25                | 200  |
| 5                     | Oberschenkel           | 196       | 90.800     | 100–1200     | 100               | 1700 |
| Arthrosen/Arthritiden |                        |           |            |              |                   |      |
| 6                     | HWS                    | 1876      | 243.696    | 70,45–119,13 | 25                | 400  |
| 7                     | BWS                    | 320       | 49.424     | 50–200       | 25                | 200  |
| 8                     | LWS/Sacrum             | 992       | 146.808    | 90,91–166,67 | 25                | 484  |
| 9                     | Periarthr. humerosc.   | 2512      | 290.000    | 50–200       | 25                | 200  |
| 10                    | Epicondylitis hum.     | 344       | 51.800     | 48,21–144,58 | 25                | 500  |
| 11                    | Handgelenk/PCP         | 156       | 18.100     | 85,90        | 50                | 200  |
| 12                    | Radius                 | 4         | 400        | 100          | 100               | 100  |
| 13                    | Coxarthrose            | 1180      | 154.100    | 50–96,24     | 25                | 200  |
| 14                    | Gonarthrose            | 3332      | 393.168    | 78,85–8361   | 25                | 200  |
| 15                    | Calcaneussporn         | 252       | 25.100     | 50–77,78     | 25                | 200  |
| Keloide               |                        |           |            |              |                   |      |
| 16                    | Collum                 | 204       | 66.000     | 150–300      | 150               | 300  |
| 17                    | Sternum/Tietze-Syn.    | 320       | 104.400    | 200–366      | 200               | 400  |
| 18                    | Abdomen                | 180       | 30.724     | 105,80–400   | 21                | 400  |
| Sonstiges             |                        |           |            |              |                   |      |
| 19                    | Parotitis              | 576       | 80.800     | 50–200       | 50                | 250  |
| 20                    | Hyperthyr./Struma      | 12        | 1.200      | 100          | 100               | 100  |
| 21                    | Nackenfurunkel         | 60        | 11.076     | 184,60       | 61                | 268  |
| 22                    | Mandibula/Maxilla      | 224       | 38.500     | 70,95–366,67 | 25                | 500  |
| 23                    | Hidradenitis           | 76        | 5.444      | 50–95,67     | 50                | 100  |
| 24                    | Hand                   | 568       | 98.600     | 150–180,77   | 25                | 500  |
| 25                    | Nierentrans.,Milz b.L. | 72        | 14.044     | 50–280       | 50                | 280  |
| 26                    | Analekz.,-reg.,Harnb.  | 204       | 46.400     | 50–400       | 50                | 400  |
| 27                    | Induratio penis plast. | 120       | 20.940     | 30–243,75    | 30                | 300  |
| 28                    | Warze Fuß/Untersch.    | 300       | 17.800     | 25–100       | 25                | 100  |
| 29                    | Auge (Pterygium)       | 288       | 56.800     | 50–189,74    | 50                | 500  |
| 30                    | Trigeminus             | 100       | 13.800     | 81,82–300    | 50                | 300  |
| 31                    | Mastitis               | 204       | 18.620     | 61,90–100    | 50                | 100  |
| 32                    | Ovarien                | 124       | 45.440     | 316–371,82   | 250               | 590  |
| gesamt                |                        | 15168     | 2.222.136  |              |                   |      |

Tabelle VIII: Gonadendosiswerte (mrem pro 100 R Einfallsdosis) aus dem Schrifttum

| Nr.                   | Erkrankung               | männlich (I) |           | weiblich(II) |           | Literatur |       |
|-----------------------|--------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-------|
|                       |                          | 0-14         | > 14      | 0-14         | > 14      | I         | II    |
| Hämangiome            |                          |              |           |              |           |           |       |
| 1                     | Axilla                   | —            | 2,5–8     | —            | 9–13,5    | 39        | 39    |
|                       |                          | 73           | 5         | 351          | —         | 57/57     | 57    |
|                       |                          | —            | 4         | —            | 7         | 26        | 26    |
|                       |                          | —            | 0,02–0,17 | —            | 36,5      | 51        | 69    |
|                       |                          | —            | 1,3       | —            | —         | 52        |       |
|                       |                          | M            | 73        | 3,0          | 351       | 16,25     |       |
| 2                     | Lippe u. Herpes labialis | 1–4          | —         | 0,5          | —         | 51        | 51    |
|                       |                          | 0,8–10       | 6         | 0,5–28       | —         | 18/57     | 57    |
|                       |                          | —            | 6         | —            | 6         | 16        | 16    |
|                       |                          | M            | 3,95      | 6            | 9,666     | 6         |       |
| 3                     | Stirn                    | 10           | 6         | 28           | —         | 57/57     | 57    |
|                       |                          | 0,8–8        | —         | 2,0–4,5      | —         | 18        | 18    |
|                       |                          | 8            | 1         | 11           | —         | 57/57     | 57    |
|                       |                          | —            | 6         | —            | 6         | 16        | 16    |
|                       |                          | M            | 6,7       | 4,33         | 15        | 6         |       |
| 4                     | Nase                     | 0,8–10       | 6         | 0,5–28       | —         | 18/57     | 57    |
|                       |                          | 1–4          | —         | 0,5          | —         | 51        | 51    |
|                       |                          | —            | 6         | —            | 6         | 16        | 16    |
|                       |                          | M            | 3,95      | 6            | 9,666     | 6         |       |
| 5                     | Oberschenkel             | 145–600      | —         | 50–250       | —         | 51        | 51    |
|                       |                          | —            | 192–440   | —            | 17020     | 51        | 52    |
|                       |                          | M            | 372,50    | 316          | 150       | 17020     |       |
| Arthrosen/Arthritiden |                          |              |           |              |           |           |       |
| 6                     | HWS                      | —            | 7         | —            | 10        | 34        | 34    |
|                       |                          | —            | 10        | —            | 10        | 13        | 13    |
|                       |                          | —            | 6         | —            | 22        | 57        | 51    |
|                       |                          | —            | 11        | —            | 10–12     | 51        | 26    |
|                       |                          | —            | 6–9       | —            | —         | 26        |       |
|                       |                          | M            | —         | 8,17         | —         | 14,7      |       |
| 7                     | BWS                      | —            | 30        | —            | 80        | 26        | 26    |
|                       |                          | —            | 31        | —            | 93        | 61        | 61    |
|                       |                          | —            | 12        | —            | 80        | 57        | 51    |
|                       |                          | —            | 23        | —            | 47        | 34        | 34    |
|                       |                          | —            | 4,6–91    | —            | 4,6–91    | 1         | 1     |
|                       |                          | M            | —         | 31,93        | —         | 65,9      |       |
| 8                     | LWS/Sacrum               | —            | 100–520   | —            | 600–16400 | 61/34     | 61/34 |
|                       |                          | —            | 150       | —            | 1200      | 26        | 26    |
|                       |                          | —            | 110       | —            | 1600      | 51        | 51    |
|                       |                          | —            | 300       | —            | —         | 13        |       |
|                       |                          | —            | 3000      | —            | —         | 41        |       |
|                       |                          | —            | 3500      | —            | 20000     | 29        | 29    |
|                       |                          | —            | 4000      | —            | 25000     | 61        | 61    |
|                       |                          | —            | 7500      | —            | 37000     | 33        | 33    |
|                       |                          | M            | —         | 4500         | —         | 27330     |       |

Fortsetzung Tabelle VIII

| Nr. Erkrankung                            | männlich (I) |          | weiblich (II) |             | Literatur |    |
|-------------------------------------------|--------------|----------|---------------|-------------|-----------|----|
|                                           | 0-14         | > 14     | 0-14          | > 14        | I         | II |
| 9 Periarthr. hum.                         | —            | 15       | —             | 18          | 34        | 34 |
|                                           | —            | 14       | —             | 24          | 33        | 33 |
|                                           | —            | 10       | —             | —           | 41        |    |
|                                           | —            | 12       | —             | 30          | 34        | 34 |
|                                           | M            | 12,75    | —             | 24          |           |    |
| 10 Epicond.h.                             | M            | 14       | —             | 33          | 34        | 34 |
| 11 Handgelenk,<br>PCP                     | M            | 2        | —             | 2           | 57        | 57 |
| 12 Radius/Ulna                            | —            | 2        | —             | 2           | 57        | 57 |
|                                           | —            | 14       | —             | 33          | 34        | 34 |
|                                           | M            | 8        | —             | 17,5        |           |    |
| 13 Coxarthrose                            | —            | 7300     | —             | 3900        | 33        | 33 |
|                                           | —            | 3000     | —             | 2500–30000  | 62        | 62 |
|                                           | —            | 300      | —             | —           | 41        |    |
|                                           | —            | 3500     | —             | 20000       | 29        | 29 |
|                                           | —            | 9000     | —             | 15000–80000 | 61        | 61 |
|                                           | —            | 4220     | —             | 520         | 34        | 34 |
|                                           | —            | —        | —             | 5000–60000  |           | 33 |
|                                           | M            | 4550     | —             | 24102,22    |           |    |
| 14 Gonarthrose                            | 3891         | 1400     | 413           | —           | 57/57     | 57 |
|                                           | —            | 200–1200 | —             | —           | 41        |    |
|                                           | —            | 850      | —             | —           | 48        |    |
|                                           | —            | 390      | —             | 56          | 34        | 34 |
|                                           | —            | 120      | —             | 20          | 33        | 33 |
|                                           | M            | 3891     | 413           | 38          |           |    |
| 15 Calcaneussporn                         | —            | 4        | —             | —           | 51        |    |
|                                           | 386          | 44       | 83            | —           | 57/57     | 57 |
|                                           | 35           | —        | 9,5           | —           | 33        | 33 |
|                                           | —            | 94       | —             | 9           | 34        | 34 |
|                                           | M            | 210,5    | 46,25         | 9           |           |    |
| Keloide                                   |              |          |               |             |           |    |
| 16 Collum                                 | 0,8          | 6        | 0,5           | —           | 18/57     | 51 |
|                                           | 10           | —        | 28            | —           | 57        | 57 |
|                                           | —            | 9        | —             | 12          | 26        | 26 |
|                                           | —            | 10       | —             | 10          | 13        | 13 |
|                                           | 10           | 6        | 28            | —           | 57/57     | 57 |
|                                           | —            | 11       | —             | 22          | 51        | 51 |
|                                           | M            | 6,933    | 18,833        | 14,66       |           |    |
| 17 Sternum, Tietze-<br>Syndrom,<br>Costae | 0,075–0,3    | —        | 0,75–4,5      | —           | 18        | 18 |
|                                           | 4–15         | 5–14     | 11,2–45       | —           | 51/51     | 51 |
|                                           | 125          | 12       | 410           | —           | 57/57     | 57 |
|                                           | —            | 0,007–5  | 45            | —           | 51/ 1     | 51 |
|                                           | —            | —        | —             | 150         |           | 14 |
|                                           | —            | —        | —             | 74          |           | 16 |
|                                           | —            | —        | —             | 40–60       |           | 41 |
|                                           | —            | —        | —             | 10,5–159    |           | 39 |
|                                           | M            | 28,875   | 86,075        | 82,25       |           |    |

Fortsetzung Tabelle VIII

| Nr. Erkrankung                              | männlich (I) |           | weiblich (II) |           | Literatur |       |
|---------------------------------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-------|
|                                             | 0-14         | > 14      | 0-14          | > 14      | I         | II    |
| 18 Abdomen                                  | 132-325      | 11        | 925           | —         | 51/52     | 51    |
|                                             | —            | 100-250   | —             | 600-16100 | 61/34     | 34    |
|                                             | —            | 150       | —             | 1200      | 26        | 26    |
|                                             | —            | 13054     | —             | 1950      | 57        | 57    |
|                                             | —            | 192-440   | —             | 17020     | 51        | 52    |
| M                                           | 228,5        | 2028,142  | 925           | 7374      |           |       |
| Sonstiges                                   |              |           |               |           |           |       |
| 19 Parotitis                                | 8            | 1         | 11            | —         | 57/57     | 57    |
|                                             | —            | 6         | —             | 6         | 16        | 16    |
| M                                           | 8            | 3,5       | 11            | 6         |           |       |
| 20 Hyperthyreose                            | —            | 9         | —             | 12        | 26        | 26    |
|                                             | —            | 10        | —             | 10        | 13        | 13    |
|                                             | 10           | 6         | 28            | —         | 57/57     | 57    |
|                                             | —            | 11        | —             | 22        | 51        | 51    |
| M                                           | 10           | 9         | 28            | 14,66     |           |       |
| 21 Nackenfurunkel                           | 30-80        | —         | 30-80         | —         | 12        | 12    |
|                                             | 87-290       | 3,1-7,1   | 48-260        | 3,1-7,1   | 18/1      | 18/1  |
| M                                           | 121,75       | 5,1       | 104,5         | 5,1       |           |       |
| 22 Mandibula/<br>Maxilla                    | —            | 6         | —             | 6         | 16        | 16    |
|                                             | 24           | 10        | 33            | —         | 57/57     | 57    |
| M                                           | 24           | 8         | 33            | 6         |           |       |
| 23 Hidradenitis                             | —            | 2,5-8     | —             | 9-13,5    | 39        | 39    |
|                                             | 73           | 5         | 351           | —         | 57/57     | 57    |
|                                             | —            | 4         | —             | 7         | 26        | 26    |
|                                             | —            | 0,02-0,17 | —             | 36,5      | 51        | 69    |
|                                             | —            | 1,3       | —             | —         | 52        |       |
| M                                           | 73           | 3,0       | 351           | 16,25     |           |       |
| 24 Hand/Psoriasis,<br>Ekzem, Warzen         | —            | 80        | —             | 42,5      | 33        | 33    |
|                                             | 39           | 2         | 233           | —         | 57/57     | 57    |
|                                             | —            | 14        | —             | 30        | 34        | 34    |
|                                             | —            | 5         | —             | —         | 52        |       |
|                                             | —            | 3,3       | —             | —         | 51        |       |
| M                                           | 39           | 20,86     | 233           | 36,25     |           |       |
| 25 Nierentranspl.<br>Milz bei Leukä-<br>mie | —            | 100-520   | —             | 600-16100 | 61/34     | 61/34 |
|                                             | —            | 150       | —             | 1200      | 26        | 26    |
| M                                           | —            | 256,66    | —             | 5966,66   |           |       |
| 26 Analekzem,<br>-region, Harnbl.           | —            | 13054     | —             | 1950      | 57        | 57    |
|                                             | 8110         | —         | 5950          | 3960-9360 | 57/57     | 52    |
|                                             | —            | 192-440   | —             | 17020     | 51        | 52    |
| M                                           | 8110         | 4562      | 5950          | 8072,5    |           |       |
| 27 Induratio penis<br>plastica              | —            | 115-665   | —             | —         | 31        |       |
| M                                           | —            | 390       | —             | —         |           |       |
| 28 Warze Fuß/Un-<br>terschenkel             | 7,5-10       | —         | 2,5           | —         | 51        | 51    |
|                                             | —            | 94        | —             | 9         | 34        | 34    |
|                                             | —            | 0,01      | —             | —         | 52        |       |
|                                             | —            | 0,06      | —             | —         | 52        |       |
| M                                           | 8,75         | 31,356    | 2,5           | 9         |           |       |

Fortsetzung Tabelle VIII

| Nr. Erkrankung |                                | männlich (I) |      | weiblich (II) |          | Literatur |    |
|----------------|--------------------------------|--------------|------|---------------|----------|-----------|----|
|                |                                | 0-14         | > 14 | 0-14          | > 14     | I         | II |
| 29             | Auge, Pteryg.                  | M —          | 1    | —             | 1        | 51        | 51 |
| 30             | Trigeminus u.<br>Herpes zoster | 10           | 6    | 28            | —        | 57/57     | 57 |
|                |                                | —            | 6    | —             | 6        | 16        | 16 |
|                |                                | M 10         | 6    | 28            | 6        |           |    |
| 31             | Mastitis                       | —            | —    | —             | 150      |           | 14 |
|                |                                | —            | —    | —             | 74       |           | 16 |
|                |                                | —            | —    | —             | 40–60    |           | 41 |
|                |                                | —            | —    | —             | 10,5–159 |           | 39 |
|                |                                | M —          | —    | —             | 82,25    |           |    |

Tabelle IX: Fehlerrechnung

| M   | m  | $2 \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N}}$ | $\sqrt{\frac{N-M}{N}}$ | $\sqrt{m}$ | dm = dM | $\frac{dm}{M}$ in % |
|-----|----|--------------------------------|------------------------|------------|---------|---------------------|
| 4   | 1  | 1,73                           | 1,00                   | 1,0        | 1,73    | 43,3                |
| 8   | 2  | 1,73                           | 1,00                   | 1,41       | 2,44    | 30,5                |
| 12  | 3  | 1,73                           | 1,00                   | 1,73       | 2,99    | 24,9                |
| 16  | 4  | 1,73                           | 1,00                   | 2,0        | 3,46    | 21,6                |
| 20  | 5  | 1,73                           | 0,99                   | 2,24       | 3,84    | 19,2                |
| 24  | 6  | 1,73                           | 0,99                   | 2,45       | 4,20    | 17,5                |
| 28  | 7  | 1,73                           | 0,99                   | 2,65       | 4,54    | 16,2                |
| 32  | 8  | 1,73                           | 0,99                   | 2,83       | 4,85    | 16,2                |
| 36  | 9  | 1,73                           | 0,99                   | 3,0        | 5,14    | 14,3                |
| 40  | 10 | 1,73                           | 0,99                   | 3,16       | 5,41    | 13,5                |
| 60  | 15 | 1,73                           | 0,98                   | 3,87       | 6,56    | 10,9                |
| 80  | 20 | 1,73                           | 0,98                   | 4,47       | 7,58    | 9,5                 |
| 100 | 25 | 1,73                           | 0,97                   | 5,0        | 8,39    | 8,4                 |
| 120 | 30 | 1,73                           | 0,97                   | 5,48       | 9,20    | 7,7                 |
| 140 | 35 | 1,73                           | 0,96                   | 5,92       | 9,83    | 7,0                 |
| 160 | 40 | 1,73                           | 0,96                   | 6,32       | 10,50   | 6,6                 |
| 180 | 45 | 1,73                           | 0,95                   | 6,71       | 11,03   | 6,1                 |
| 200 | 50 | 1,73                           | 0,95                   | 7,07       | 11,65   | 5,8                 |

M = mit Faktor 4 hochgerechnete Patientenzahl

m = Zahl der bestrahlten Pat. im III. Quartal 73 mit einer best. Erkrankung (1932)

N = ausgezählte Gesamtzahl aller Patienten von 1973

n = Zahl der im III. Quartal 1973 erfassten Patienten

dm, dM = absoluter Fehler von m, M

$\frac{dm}{m}$ ,  $\frac{dM}{M}$  = relativer Fehler von m, M

*Tabelle X: GSD (mrem) berechnet aus Mittelwerten des Schrifttums*

| Nr.                          | Diagnose                     | G | Altersklasse 0-14 | > 14      |
|------------------------------|------------------------------|---|-------------------|-----------|
| <b>Hämangiome</b>            |                              |   |                   |           |
| 1                            | Axilla                       | m | —                 | 0,0000609 |
|                              |                              | w | 0,008878          | —         |
| 2                            | Lippe                        | m | —                 | —         |
|                              |                              | w | 0,0001827         | 0,0003438 |
| 3                            | Stirn                        | m | 0,0000657         | 0,0001262 |
|                              |                              | w | 0,0002306         | 0,0004439 |
| 4                            | Nase                         | m | —                 | 0,0000261 |
|                              |                              | w | 0,0001131         | 0,0002088 |
| 5                            | Oberschenkel                 | m | —                 | 0,0000217 |
|                              |                              | w | 0,0107189         | 0,04963   |
| <b>Arthrosen/Arthritiden</b> |                              |   |                   |           |
| 6                            | HWS                          | m | —                 | 0,0000043 |
|                              |                              | w | —                 | 0,000087  |
| 7                            | BWS                          | m | —                 | 0,0003089 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0001392 |
| 8                            | LWS/Sacrum                   | m | —                 | 0,0088693 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0020236 |
| 9                            | Periarthr. humero scapularis | m | —                 | 0,0000522 |
|                              |                              | w | —                 | 0,000087  |
| 10                           | Epicondylitis humeri         | m | —                 | 0,0       |
|                              |                              | w | —                 | 0,0000478 |
| 11                           | Handgelenk/PCP               | m | —                 | 0,0       |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |
| 12                           | Radius/Ulna                  | m | —                 | 0,0       |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |
| 13                           | Coxarthrose                  | m | —                 | 0,0009356 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0000696 |
| 14                           | Gonarthrose                  | m | —                 | 0,0005135 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |
| 15                           | Calcaneussporn               | m | —                 | 0,0002132 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |
| <b>Keloide</b>               |                              |   |                   |           |
| 16                           | Collum                       | m | —                 | 0,0001087 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0002263 |
| 17                           | Sternum/Costae               | m | 0,0002001         | 0,0006527 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0027243 |
| 18                           | Abdomen                      | m | —                 | 0,0080468 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0000652 |
| <b>Sonstiges</b>             |                              |   |                   |           |
| 19                           | Parotitis                    | m | —                 | 0,0000261 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |
| 20                           | Hyperthyreose                | m | —                 | 0,0000348 |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |
| 21                           | Nackenfurunkel               | m | —                 | 0,0       |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |
| 22                           | Mandibula/Maxilla            | m | —                 | 0,0       |
|                              |                              | w | —                 | 0,0000087 |
| 23                           | Hidradenitis                 | m | —                 | 0,0       |
|                              |                              | w | —                 | 0,0       |

Fortsetzung Tabelle X

| Nr.    | Diagnose                         | G | Altersklasse 0-14 | > 14      |
|--------|----------------------------------|---|-------------------|-----------|
| 24     | Hand (Psoriasis, Ekzem, Warzen)  | m | —                 | 0,0008181 |
|        |                                  | w | —                 | 0,0003394 |
| 25     | Nierentransplantat               | m | —                 | 0,0022978 |
|        |                                  | w | —                 | 0,0157019 |
| 26     | Analekzem, Analregion, Harnblase | m | —                 | 0,0532682 |
|        |                                  | w | —                 | 0,0000391 |
| 27     | Induratio penis plastica         | m | —                 | 0,0000478 |
| 28     | Warze Fuß/Unterschenkel          | m | —                 | 0,0001218 |
|        |                                  | w | —                 | 0,0       |
| 29     | Auge/Pterygium                   | m | —                 | 0,0000087 |
|        |                                  | w | —                 | 0,0       |
| 30     | Trigeminus                       | m | —                 | 0,0       |
|        |                                  | w | —                 | 0,0000043 |
| 31     | Mastitis                         | w | —                 | 0,0022021 |
| gesamt |                                  |   | 0,0203891         | 0,1509554 |

$$\text{GSD}_{\text{Klinik}} = 0,1713445 = (0,17 \pm 0,05) \text{ mrem}$$

Tabelle XI: GSD und Prozentanteil an Gesamt-GSD der bestrahlten Erkrankungen

| Nr.    | Erkrankung                   | Alter | GSD (mrem) | Anteil (%) |
|--------|------------------------------|-------|------------|------------|
| 1      | Hämangiom Axilla             | K/E   | 0,0089389  | 5,217      |
| 2      | Hämangiom Lippe              | K/E   | 0,0005265  | 0,307      |
| 3      | Hämangiom Stirn              | K/E   | 0,0008664  | 0,506      |
| 4      | Hämangiom Nase               | K/E   | 0,000348   | 0,203      |
| 5      | Hämangiom Oberschenkel       | K/E   | 0,0603706  | 35,233     |
| 6      | Arthrose HWS                 | E     | 0,0000913  | 0,053      |
| 7      | Arthrose BWS                 | E     | 0,0004481  | 0,261      |
| 8      | Arthrose LWS/Sacrum          | E     | 0,0108929  | 6,367      |
| 9      | Periarthr. humero scapularis | E     | 0,0001392  | 0,081      |
| 10     | Epicondylitis humeri         | E     | 0,0000479  | 0,028      |
| 11     | Handgelenk (PCP)             | E     | 0          | 0          |
| 12     | Radius/Ulna                  | E     | 0          | 0          |
| 13     | Coxarthrose                  | E     | 0,0010052  | 0,587      |
| 14     | Gonarthrose                  | E     | 0,0005135  | 0,3        |
| 15     | Calcaneussporn               | E     | 0,0002132  | 0,124      |
| 16     | Keloid Collum                | E     | 0,000335   | 0,195      |
| 17     | Keloid Sternum               | K/E   | 0,0035771  | 2,088      |
| 18     | Keloid Abdomen               | E     | 0,008112   | 4,734      |
| 19     | Parotitis                    | E     | 0,0000261  | 0,015      |
| 20     | Hyperthyreose                | E     | 0,0000348  | 0,02       |
| 21     | Nackenfurunkel               | E     | 0          | 0          |
| 22     | Mandibula/Maxilla            | E     | 0,0000087  | 0,005      |
| 23     | Hidradenitis                 | E     | 0          | 0          |
| 24     | Hand                         | E     | 0,0011575  | 0,676      |
| 25     | Nierentransplantat, Milz     | E     | 0,0179997  | 10,505     |
| 26     | Analekzem, Harnblase         | E     | 0,0533073  | 31,111     |
| 27     | Induratio penis plastica     | E     | 0,0000478  | 0,028      |
| 28     | Warze Fuß/Unterschenkel      | E     | 0,0001218  | 0,071      |
| 29     | Auge, Pterygium              | E     | 0,0000087  | 0,005      |
| 30     | Trigeminus                   | E     | 0,0000043  | 0,002      |
| 31     | Mastitis                     | E     | 0,0022021  | 1,285      |
| gesamt |                              |       | 0,1713445  | 99,997     |

*Tabelle XII: Die GSD-Werte für die Strahlentherapie aus dem Schrifttum im Vergleich zum eigenen Ergebnis*

| Land            | Jahr    | Autoren             | GSD/a                          |
|-----------------|---------|---------------------|--------------------------------|
| Niederlande     | 1951    | Scholte/Vianen      | 3,1 – 12,1 mrad E <sup>2</sup> |
| Australien      | 1955    | Martin              | 28 mrem S <sup>2</sup>         |
| Dänemark        | 1956    | Jørgsholm           | 25 mrem S                      |
| USA             | 1956    | Clark               | 12 mrem S                      |
| Dänemark        | 1957    | Purser/Qvist        | 0,22 – 0,33 mrem S             |
| Frankreich      | 1957    | Reboul              | 3,1 mrad E                     |
| USA             | 1957    | Laughlin            | 10 mrem S                      |
| England         | 1957/58 | Committee           | 4,47 mrem E                    |
| BRD/Hamburg     | 1958    | Holthusen           | 2,2 mrem E                     |
| Österreich      | 1958    | Fuchs               | 6,6 mR S                       |
| Ungarn/Budapest | 1959    | Csakany             | 0,6 mR S                       |
| Österreich      | 1960    | Fuchs/Hofbauer      | 0,77 mR S                      |
| BRD/Kiel        | 1962    | Wagner <sup>1</sup> | 2,5 mR S                       |
| Norwegen        | 1963    | Koren/Mandal        | 0,6 ± 0,3 mrem E               |
| USA             | 1971    | Terpilac            | 2,2 – 2,4 mrem S               |
| BRD/München     | 1973    | Schmelz             | 0,6 ± 0,2 mrem E               |
| Japan           | 1974    | Hashizume           | 0,7 mrd E                      |
| BRD/Berlin      | 1978    | Saller              | 0,82 ± 0,25 mrem E             |

<sup>1</sup> Wagner gibt den Wert für dermatologische Erkrankungen, gut- und bösartig, an

<sup>2</sup> S = Schätzwerte; E = errechnete Werte

### 3.1.1 Erläuterungen zu den Tabellen der Klinik

- Tabelle I: zeigt die verschiedenen Bestrahlungsindikationen, ihre Verteilung nach Alter und Geschlecht
- Tabelle II: zeigt die Altersverteilung der bestrahlten Patienten, getrennt nach Geschlechtern, und auf das ganze Jahr 1973 umgerechnet.
- Tabelle III: Darstellung der Einwohnerzahlen der Stadt Berlin (West) aufgeteilt in Altersgruppen und Geschlechtern
- Tabelle IV: zeigt die Anzahl der bestrahlten Patienten pro 10.000 Einwohner in den verschiedenen Altersgruppen und verteilt nach Geschlechtern
- Tabelle V: die einzelnen Erkrankungen, aufgeschlüsselt nach ihrer absoluten und relativen Häufigkeit
- Tabelle VI: gibt einen Überblick über die 1973 in der Klinik angewandten Strahlenarten und die applizierten Dosen, wobei die Fallzahlen für Kinder und Erwachsene getrennt dargestellt werden
- Tabelle VII: enthält die Bestrahlungsdaten für die einzelnen Erkrankungen. Spalte 3 zeigt die Dosisspannen/Sitzung
- Tabelle VIII: Darstellung der aus der Literatur bekannten Keimdrüsendosiswerten, unter Aufteilung nach Geschlechtern und in zwei Altersgruppen von Kindern und Erwachsenen
- Tabelle IX: Fehlergröße bei der Berechnung der GSD
- Tabelle X: enthält die GSD-Werte für die einzelnen Bestrahlungsindikationen in den beiden Altersklassen (Kinder und Erwachsene). Ist für die GSD für die Patienten ein Wert 0 angesetzt, so heißt dies, daß die Patienten älter als 45 Jahre waren und damit jenseits der Grenze des statistischen Generationsalters lagen (Seelentag 59)
- Tabelle XI: hier werden die GSD-Werte der Tabelle X für die gleiche Erkrankung bei beiden Geschlechtern und Altersgruppen zusammengefaßt. Aus der Sp. 3 (Prozentanteil) ist ersichtlich, mit welchem Anteil die GSD der einzelnen Erkrankungen an der Entstehung der Gesamt-GSD beteiligt ist
- Tabelle XII: bringt einen zusammenfassenden Überblick über die in dem Schrifttum veröffentlichten GSD-Werte für die Strahlentherapie in den einzelnen Ländern

### 3.2 Tabellen XIII – XXVI (Praxis)

Die Ergebnisse für die Bestrahlung in der freien Praxis sind in den nachfolgenden Tabellen (XIII – XXVI) zusammengefaßt.

*Tabelle XIIIa: Häufigkeitsverhältnis der Bestrahlungen bei Männern und Frauen in Berlin, München, Hamburg*

|                      | Therapie      | m    | w     | gesamt | % m   | % w   |
|----------------------|---------------|------|-------|--------|-------|-------|
| Berlin <sup>1</sup>  | gutartige     | 2376 | 4104  | 6480   | 36,67 | 63,33 |
| Berlin <sup>2</sup>  | gutartige     | 1680 | 2868  | 4548   | 36,94 | 63,04 |
| München <sup>1</sup> | gutartige     | 928  | 1809  | 2737   | 33,4  | 66,6  |
| München <sup>2</sup> | gutartige     | 720  | 1469  | 2189   | 32,9  | 67,1  |
| Hamburg <sup>3</sup> | gut-u.bösart. | 9101 | 15413 | 24516  | 37,1  | 62,9  |

<sup>1</sup> Fälle aus Praxis und Klinik

<sup>2</sup> Fälle aus der Praxis allein

<sup>3</sup> Bestrahlungen wegen gut- und bösartiger Erkrankungen und Radiojod-Diagnostik

*Tabelle XIIIb: Häufigkeitsverhältnis von Männern und Frauen und Bestrahlungsrückgang seit 1958 in Hamburg*

|              | m       | w       | gesamt  | m:w    |
|--------------|---------|---------|---------|--------|
| Berlin 1973  | 2376    | 4104    | 6480    | 1:1,73 |
| Hamburg 1958 | 9103    | 15413   | 24516   | 1:1,69 |
| Rückgang auf | 26,10 % | 26,63 % | 26,43 % |        |

*Tabelle XIV: Altersgliederung der bestrahlten Fälle in der freien Praxis*

|        | 0-14 | 15-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | > 50 | gesamt |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| m      | 48   | 44    | 56    | 92    | 120   | 96    | 112   | 108   | 1004 | 1680   |
| w      | 76   | 56    | 28    | 60    | 80    | 104   | 128   | 220   | 2116 | 2868   |
| gesamt | 124  | 100   | 84    | 152   | 200   | 200   | 240   | 328   | 3120 | 4548   |

*Tabelle XVa: Inzidenz der bestrahlten Fälle in der freien Praxis (Anzahl der Fälle/10.000 Einwohner in der zugehörigen Altersgruppe)*

|        | 0-14 | 15-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | > 50  | gesamt |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| m      | 3,07 | 7,49  | 7,99  | 12,13 | 12,41 | 12,13 | 21,64 | 24,12 | 37,09 | 18,58  |
| w      | 5,12 | 10,14 | 3,93  | 8,9   | 9,61  | 14,5  | 24,77 | 37,18 | 39,49 | 25,07  |
| gesamt | 4,07 | 8,78  | 5,94  | 10,6  | 11,12 | 13,26 | 23,20 | 31,55 | 38,68 | 22,21  |

*Tabelle XVb: Altersgliederung der kreisfreien Stadt Berlin (West) 1973*

|        | Männer  | Frauen    | gesamt    |
|--------|---------|-----------|-----------|
| 0-14   | 156.233 | 148.410   | 304.643   |
| 15-20  | 58.725  | 55.219    | 113.944   |
| 21-25  | 70.100  | 71.263    | 141.363   |
| 26-30  | 75.863  | 67.428    | 143.291   |
| 31-35  | 96.694  | 83.228    | 179.922   |
| 36-40  | 79.113  | 71.741    | 150.854   |
| 41-45  | 51.755  | 51.677    | 103.432   |
| 46-50  | 44.779  | 59.172    | 103.951   |
| > 50   | 270.683 | 535.865   | 806.548   |
| gesamt | 903.945 | 1.144.003 | 2.047.948 |

*Tabelle XVI: Strahlenbehandlung der einzelnen Erkrankungen*

| Nr. Erkrankung              | Anzahl der Sitzungen | Gesamtdosis (in R) | R/Sitzung etwa | Behandlungs-Dosis |      |
|-----------------------------|----------------------|--------------------|----------------|-------------------|------|
|                             |                      |                    |                | Min.              | Max. |
| Hämangiome                  |                      |                    |                |                   |      |
| 1 Nacken                    | 10                   | 3000               | 300            | 300               | 300  |
| 2 Lippe und Wange           | 5                    | 350                | 50–100         | 50                | 100  |
| 3 Scapularegion             | 2                    | 800                | 400            | 400               | 400  |
| Arthrosen/Arthritiden       |                      |                    |                |                   |      |
| 4 Artic. carpoulnaris       | 8                    | 400                | 50             | 50                | 50   |
| 5 Periarthr. humerosc.      | 2344                 | 235756             | 82,61–155,56   | 10                | 625  |
| 6 Ellenbogen                | 625                  | 61085              | 60–104,76      | 10                | 200  |
| 7 Sprunggelenk, Calcan.     | 286                  | 36170              | 95,95–300      | 50                | 750  |
| 8 HWS                       | 908                  | 79765              | 50–500         | 10                | 500  |
| 9 BWS                       | 62                   | 6400               | 103,23         | 50                | 200  |
| 10 Coxarthrose              | 314                  | 35560              | 111,11–138     | 25                | 250  |
| 11 LWS                      | 243                  | 24325              | 91,67–166,67   | 25                | 200  |
| 12 Ulna/Radius              | 45                   | 4950               | 88,71–200      | 50                | 200  |
| 13 Knie                     | 1268                 | 124681             | 50–108,70      | 10                | 200  |
| Keloide                     |                      |                    |                |                   |      |
| 14 Abdomen                  | 85                   | 22150              | 83,33–542,86   | 50                | 1000 |
| 15 Schulter/Hals            | 24                   | 3000               | 100–200        | 100               | 200  |
| 16 Sternum/Rücken           | 13                   | 3700               | 250–300        | 250               | 300  |
| 17 Stirn                    | 4                    | 1000               | 250            | 250               | 250  |
| Sonstiges                   |                      |                    |                |                   |      |
| 18 Trigeminus               | 18                   | 6700               | 150–416,67     | 50                | 500  |
| 19 Analregion/Glutealreg.   | 37                   | 4600               | 150–250        | 50                | 250  |
| 20 Mastitis                 | 30                   | 8125               | 50–750         | 50                | 750  |
| 21 Handfläche               | 1258                 | 152196             | 102,05–200     | 25                | 1000 |
| 22 Mandibula/Maxilla        | 39                   | 10450              | 150–383,33     | 100               | 500  |
| 23 Induratio penis plastica | 24                   | 5050               | 170,83–250     | 50                | 300  |
| 24 Pterygium/Auge           | 89                   | 19510              | 50–273,17      | 50                | 500  |
| 25 Struma                   | 40                   | 2450               | 50–200         | 50                | 200  |
| 26 Warze Fuß/Untersch.      | 722                  | 118216             | 100–306,45     | 25                | 750  |
| 27 Parotitis                | 68                   | 18075              | 50–480         | 50                | 750  |
| 28 Hidradenitis             | 67                   | 6850               | 62,50–150      | 50                | 200  |
| 29 Tietze-Syndrom           | 62                   | 5940               | 50–150         | 50                | 250  |
| 30 Oberschenkel             | 29                   | 3000               | 50–121,05      | 50                | 200  |
| 31 Arm/Psoriasis Arm        | 18                   | 1600               | 50–120         | 50                | 200  |
| 32 Ovarien                  | 22                   | 6500               | 200–362,50     | 100               | 450  |
| III/73 gesamt               | 8769                 | 1012354            |                |                   |      |
| Jahr 1973                   | 35076                | 4049416            |                |                   |      |

*Tabelle XVII: Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten und Erkrankungen in der Praxis*

| Nr.                          | Erkrankung          | G | 0-14 | 15-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | > 50 | III/73 | gesamt 73 |
|------------------------------|---------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|-----------|
| <b>Hämangiome</b>            |                     |   |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
| 1                            | Nacken              | m |      |       |       |       |       |       |       | 1     |      |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       |       |       |      | 1      | 4         |
| 2                            | Lippe und Wange     | m |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
|                              |                     | w | 1    |       |       | 1     |       |       |       |       |      | 2      | 8         |
| 3                            | Scapularegion       | m |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
|                              |                     | w | 1    |       |       |       |       |       |       |       |      | 1      | 4         |
| <b>Arthrosen/Arthritiden</b> |                     |   |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
| 4                            | Artic. carpoulnaris | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 1    |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 1    | 2      | 8         |
| 5                            | Periarthr. humero-  | m |      |       | 1     | 4     | 9     | 4     | 4     | 7     | 75   |        |           |
|                              | scapularis          | w |      |       | 1     | 2     | 5     | 3     | 13    | 16    | 163  | 307    | 1228      |
| 6                            | Ellenbogen          | m |      |       | 2     | 1     | 2     | 3     | 3     | 5     | 23   |        |           |
|                              |                     | w |      | 1     | 1     | 2     | 2     | 5     | 4     | 9     | 14   | 77     | 308       |
| 7                            | Sprunggelenk,       | m | 1    | 1     |       | 1     | 1     | 1     |       | 2     | 13   |        |           |
|                              | Calcaneussporn      | w | 3    | 1     |       | 1     |       |       |       | 1     | 12   | 38     | 152       |
| 8                            | HWS                 | m |      |       |       | 1     |       |       | 2     | 3     | 31   |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       | 1     | 4     | 13    | 84   | 139    | 556       |
| 9                            | BWS                 | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 3    |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 7    | 10     | 40        |
| 10                           | Coxarthrose         | m |      |       |       |       |       |       | 1     |       | 11   |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       | 2     |       | 24   | 38     | 152       |
| 11                           | LWS                 | m |      |       | 1     |       |       | 2     |       |       | 12   |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       |       | 2     | 22   | 40     | 160       |
| 12                           | Ulna/Radius         | m |      |       |       |       |       | 1     |       |       | 1    |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       | 1     |       |       | 2    | 5      | 20        |
| 13                           | Knie                | m |      |       | 1     |       |       | 2     | 1     | 2     | 22   |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       | 1     | 3     | 1     | 2     | 95   | 130    | 520       |
| <b>Keloide</b>               |                     |   |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
| 14                           | Abdomen             | m |      |       |       |       | 1     | 1     | 1     |       |      |        |           |
|                              |                     | w |      | 1     |       |       | 2     |       | 1     |       | 4    | 11     | 44        |
| 15                           | Schulter/Hals       | m |      |       |       | 1     |       |       |       |       |      |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       | 1     |       |       |      | 2      | 8         |
| 16                           | Sternum/Rücken      | m |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
|                              |                     | w |      | 1     |       |       |       |       |       |       | 1    | 2      | 8         |
| 17                           | Stirn               | m |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 1    | 1      | 4         |
| <b>Sonstiges</b>             |                     |   |      |       |       |       |       |       |       |       |      |        |           |
| 18                           | Trigeminus          | m |      |       |       |       |       |       |       |       | 1    |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 3    | 4      | 16        |
| 19                           | Analregion,         | m |      |       |       |       | 1     |       |       |       |      |        |           |
|                              | Glutealregion       | w |      | 1     |       |       |       |       |       |       | 2    | 4      | 16        |
| 20                           | Mastitis            | w |      | 1     |       |       | 1     |       |       | 1     | 3    | 6      | 24        |
| 21                           | Handfläche          | m | 4    | 8     | 4     | 10    | 8     | 5     | 5     | 3     | 25   |        |           |
|                              |                     | w | 2    | 2     | 3     | 5     | 7     | 3     | 4     | 5     | 42   | 145    | 580       |
| 22                           | Mandibula/          | m |      |       |       |       | 1     | 1     |       |       |      |        |           |
|                              | Maxilla             | w |      |       |       | 1     |       |       |       | 1     | 2    | 6      | 24        |
| 23                           | Penis               | m |      |       | 1     |       |       |       | 2     |       | 3    | 6      | 24        |
| 24                           | Pterygium/Auge      | m |      |       |       |       |       | 1     |       |       | 3    |        |           |
|                              |                     | w |      |       |       |       |       |       |       | 1     | 7    | 12     | 48        |

Fortsetzung Tabelle XVII:

| Nr.    | Erkrankung     | G | 0-14 | 15-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | >50 | III/73 | gesamt 73 |
|--------|----------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|--------|-----------|
| 25     | Struma         | m |      |       |       |       |       |       |       |       |     |        |           |
|        |                | w |      |       |       | 1     |       | 1     |       | 1     | 1   | 4      | 16        |
| 26     | Warze Fuß/     | m | 6    | 2     | 3     | 3     | 4     | 2     | 4     | 2     | 21  |        |           |
|        | Unterschenkel  | w | 12   | 4     | 1     | 1     | 2     | 6     | 1     | 2     | 23  | 100    | 400       |
| 27     | Parotitis      | m |      |       | 1     | 1     |       |       |       |       | 1   |        |           |
|        |                | w |      |       |       | 1     |       |       |       |       | 5   | 9      | 36        |
| 28     | Hidradenitis   | m |      |       |       | 1     | 2     |       |       | 1     | 1   |        |           |
|        |                | w |      | 2     | 1     |       |       | 2     |       |       | 1   | 11     | 44        |
| 29     | Tietze-Syndrom | m |      |       |       |       |       |       | 3     |       | 2   |        |           |
|        |                | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 5   | 10     | 40        |
| 30     | Oberschenkel   | m |      |       |       |       | 1     |       | 1     |       | 1   |        |           |
|        |                | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 3   | 6      | 24        |
| 31     | Arm, Psoriasis | m | 1    |       |       |       |       |       | 1     |       | 1   |        |           |
|        | Arm            | w |      |       |       |       |       |       |       |       | 1   | 4      | 16        |
| 32     | Ovarien        | w |      |       |       |       |       |       | 2     | 1     | 1   | 4      | 16        |
| gesamt |                |   | 31   | 25    | 21    | 38    | 50    | 50    | 60    | 82    | 780 | 1137   | 4548      |

Tabelle XVIII: Absolute und relative Häufigkeit der bestrahlten Erkrankungen

| Nr.    | Erkrankung                  | Alter | absolute Häufigkeit | relative Häufigkeit |
|--------|-----------------------------|-------|---------------------|---------------------|
| 1      | Hämangiom Nacken            | E     | 4                   | 0,09 %              |
| 2      | Hämangiom Lippe und Wange   | K/E   | 8                   | 0,176 %             |
| 3      | Hämangiom Scapularegion     | K     | 4                   | 0,09 %              |
| 4      | Artic. carpoulnaris         | E     | 8                   | 0,176 %             |
| 5      | Periarthr. humeroscapularis | E     | 1228                | 27 %                |
| 6      | Ellenbogen                  | E     | 308                 | 6,77 %              |
| 7      | Sprunggelenk                | K/E   | 152                 | 3,34 %              |
| 8      | HWS                         | E     | 556                 | 12,23 %             |
| 9      | BWS                         | E     | 40                  | 0,88 %              |
| 10     | Coxarthrose                 | E     | 152                 | 3,34 %              |
| 11     | LWS                         | E     | 160                 | 3,52 %              |
| 12     | Ulna, Radius                | E     | 20                  | 0,44 %              |
| 13     | Knie                        | E     | 5520                | 11,43 %             |
| 14     | Keloid Abdomen              | E     | 44                  | 0,97 %              |
| 15     | Keloid Schulter/Hals        | E     | 8                   | 0,176 %             |
| 16     | Keloid Sternum/Rücken       | E     | 8                   | 0,176 %             |
| 17     | Keloid Stirn                | E     | 4                   | 0,09 %              |
| 18     | Trigeminus                  | E     | 16                  | 0,35 %              |
| 19     | Analregion, Glutealregion   | E     | 16                  | 0,35 %              |
| 20     | Mastitis                    | E     | 24                  | 0,53 %              |
| 21     | Handfläche                  | K/E   | 580                 | 12,75 %             |
| 22     | Mandibula/Maxilla           | E     | 24                  | 0,53 %              |
| 23     | Penis                       | E     | 24                  | 0,53 %              |
| 24     | Pterygium/Auge              | E     | 48                  | 1,05 %              |
| 25     | Struma                      | E     | 16                  | 0,35 %              |
| 26     | Warze Fuß/Unterschenkel     | K/E   | 400                 | 8,79 %              |
| 27     | Parotitis                   | E     | 36                  | 0,79 %              |
| 28     | Hidradenitis                | E     | 44                  | 0,97 %              |
| 29     | Tietze-Syndrom              | E     | 40                  | 0,88 %              |
| 30     | Oberschenkel                | E     | 24                  | 0,53 %              |
| 31     | Arm, Psoriasis Arm          | K/E   | 16                  | 0,35 %              |
| 32     | Ovarien                     | E     | 16                  | 0,35 %              |
| gesamt |                             |       | 4548                | 99,994 %            |

*Tabelle XIX: Die Anzahl der in der freien Praxis bestrahlten Erkrankungen*

| Nr. Erkrankung oder Lokalisation | Zahl der diese Erkrankungen bestrahlenden Praxen |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 Hämangiom Nacken               | 1                                                |
| 2 Hämangiom Lippe und Wange      | 2                                                |
| 3 Hämangiom Scapularegion        | 1                                                |
| 4 Artic. carpoulnaris            | 2                                                |
| 5 Periarthr. Humeroscapularis    | 24                                               |
| 6 Ellenbogen                     | 23                                               |
| 7 Sprunggelenk                   | 15                                               |
| 8 HWS                            | 21                                               |
| 9 BWS                            | 8                                                |
| 10 Coxarthrose                   | 14                                               |
| 11 LWS                           | 15                                               |
| 12 Ulna/Radius                   | 5                                                |
| 13 Knie                          | 24                                               |
| 14 Keloid Abdomen                | 8                                                |
| 15 Keloid Schulter/Hals          | 2                                                |
| 16 Keloid Sternum/Rücken         | 2                                                |
| 17 Keloid Stirn                  | 1                                                |
| 18 Trigeminus                    | 3                                                |
| 19 Analregion, Glutealregion     | 4                                                |
| 20 Mastitis                      | 5                                                |
| 21 Handfläche                    | 22                                               |
| 22 Mandibula/Maxilla             | 5                                                |
| 23 Penis                         | 4                                                |
| 24 Pterygium/Auge                | 9                                                |
| 25 Struma                        | 3                                                |
| 26 Warze Fuß/Unterschenkel       | 23                                               |
| 27 Parotitis                     | 9                                                |
| 28 Hidradenitis                  | 8                                                |
| 29 Tietze-Syndrom                | 7                                                |
| 30 Oberschenkel                  | 5                                                |
| 31 Arm, Psoriasis Arm            | 4                                                |
| 32 Ovarien                       | 3                                                |

*Tabelle XX: Angewandte Strahlenarten und Applikationshöhen 1973 in der freien Röntgenpraxis.*

| Nr. Bestrahlungsart  | Strahlenart | Erw. Kinder RVO |      |        | Applizierte Dosis in R | Bestrahlungs-<br>fälle ges. 73 | Applizierte<br>Gesamtdosis |
|----------------------|-------------|-----------------|------|--------|------------------------|--------------------------------|----------------------------|
|                      |             | > 14            | 0-14 | III/73 |                        |                                |                            |
| 1 Oberfläche (1)     | Röntgen     | 209             | 9    | 218    | 233510                 | 776                            | 934040                     |
| 2 Nahbestrahlung (2) | Röntgen     | 43              | 7    | 50     | 76950                  | 200                            | 307800                     |
| 3 Kurzdistanz (3)    | Röntgen     | 11              | 4    | 15     | 29875                  | 60                             | 119500                     |
| 4 Halbtiefe (4)      | Röntgen     | 84              | 11   | 95     | 98605                  | 336                            | 394420                     |
| 5 Tiefe (5)          | Röntgen     | 759             | 0    | 759    | 573414                 | 2636                           | 2293656                    |
| gesamt               |             | 1106            | 31   | 1137   | 1012354                | 4548                           | 4049416                    |

Tabelle XXI: Übersicht über Keimdrüsendosiswerte aus dem Schrifttum und den daraus errechneten u. verwendeten Mittelwerte (M), jeweils pro 100 R

| Nr. Erkrankung                 | männlich (I) |           | weiblich (II) |             | Literatur |    |
|--------------------------------|--------------|-----------|---------------|-------------|-----------|----|
|                                | 0-14         | > 14      | 0-14          | > 14        | I         | II |
| <b>Hämangiome</b>              |              |           |               |             |           |    |
| 1 Nacken                       | 0,8          | 6         | 0,5           | —           | 18/57     | 51 |
|                                | 10           | —         | 28            | —           | 57        | 57 |
|                                | —            | 9         | —             | 12          | 26        | 26 |
|                                | —            | 10        | —             | 10          | 13        | 13 |
|                                | 10           | 6         | 28            | —           | 57/57     | 57 |
|                                | —            | 11        | —             | 22          | 51        | 51 |
|                                | M 6,933      | 8,4       | 18,833        | 14,66       |           |    |
| 2 Lippe u. Wange               | 1-4          | —         | 0,5           | —           | 51        | 51 |
|                                | 0,8-10       | 6         | 0,5-28        | —           | 18/57     | 57 |
|                                | —            | 6         | —             | 6           | 16        | 16 |
|                                | M 3,95       | 6         | 9,666         | 6           |           |    |
| 3 Scapularegion                | —            | 2,5-8     | —             | 9-13,5      | 39        | 39 |
|                                | 73           | 5         | 351           | —           | 57/57     | 57 |
|                                | —            | 4         | —             | 7           | 26        | 26 |
|                                | —            | 0,02-0,17 | —             | 36,5        | 51        | 69 |
|                                | —            | 1,3       | —             | —           | 52        |    |
|                                | M 73         | 3,0       | 351           | 16,25       |           |    |
| <b>Arthrosen/Arthritiden</b>   |              |           |               |             |           |    |
| 4 Artic. carp.                 | M —          | 2         | —             | 2           | 57        | 57 |
| 5 Artic. humero-scapularis     | —            | 15        | —             | 18          | 34        | 34 |
|                                | —            | 14        | —             | 24          | 33        | 33 |
|                                | —            | 10        | —             | —           | 41        |    |
|                                | —            | 12        | —             | 30          | 34        | 34 |
|                                | M —          | 12,75     | —             | 24          |           |    |
| 6 Ellenb., Epic.               | M —          | 14        | —             | 33          | 34        | 34 |
| 7 Sprunggelenk, Calcaneussporn | —            | 4         | —             | —           | 51        |    |
|                                | 386          | 44        | 83            | —           | 57/57     | 57 |
|                                | 35           | —         | 9,5           | —           | 33        | 33 |
|                                | —            | 94        | —             | 9           | 34        | 34 |
|                                | M 210,5      | 47,33     | 46,25         | 9           |           |    |
| 8 HWS                          | —            | 7         | —             | 10          | 34        | 34 |
|                                | —            | 10        | —             | 10          | 13        | 13 |
|                                | —            | 6         | —             | 22          | 57        | 51 |
|                                | —            | 11        | —             | 10-12       | 51        | 26 |
|                                | —            | 6-9       | —             | —           | 26        |    |
|                                | M —          | 8,17      | —             | 14,7        |           |    |
| 9 BWS                          | —            | 30        | —             | 80          | 26        | 26 |
|                                | —            | 31        | —             | 93          | 61        | 61 |
|                                | —            | 12        | —             | 80          | 33        | 33 |
|                                | —            | 23        | —             | 47          | 34        | 34 |
|                                | —            | 4,6-91    | —             | 4,6-91      | 1         | 1  |
|                                | M —          | 31,93     | —             | 65,9        |           |    |
| 10 Coxarthrose                 | —            | 7300      | —             | 3900        | 33        | 33 |
|                                | —            | 3000      | —             | 2500-30000  | 62        | 62 |
|                                | —            | 300       | —             | —           | 41        |    |
|                                | —            | 3500      | —             | 20000       | 29        | 29 |
|                                | —            | 9000      | —             | 15000-80000 | 61        | 61 |
|                                | —            | 4220      | —             | 520         | 34        | 34 |
|                                | —            | —         | —             | 5000-60000  |           | 33 |
|                                | M —          | 4550      | —             | 24102,22    |           |    |

Fortsetzung Tabelle XXI:

| Nr. Erkrankung        | männlich (I) |           | weiblich (II) |           | Literatur |       |
|-----------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-------|
|                       | 0-14         | > 14      | 0-14          | > 14      | I         | II    |
| 11 LWS / CWS          | —            | 100–520   | —             | 600–16400 | 61/34     | 61/34 |
|                       | —            | 150       | —             | 1200      | 26        | 26    |
|                       | —            | 110       | —             | 1600      | 51        | 51    |
|                       | —            | 300       | —             | —         | 13        |       |
|                       | —            | 3000      | —             | —         | 41        |       |
|                       | —            | 3500      | —             | 20000     | 29        | 29    |
|                       | —            | 4000      | —             | 25000     | 61        | 61    |
|                       | —            | 7500      | —             | 37000     | 33        | 33    |
|                       | M            | —         | —             | 27330     |           |       |
|                       |              | 4500      |               |           |           |       |
| 12 Radius/Ulna        | —            | 2         | —             | 2         | 57        | 57    |
|                       | —            | 14        | —             | 3         | 34        | 34    |
|                       | M            | —         | —             | 17,5      |           |       |
| 13 Gonarthrose        | 3891         | 1400      | 413           | —         | 57/57     | 57    |
|                       | —            | 200–2100  | —             | —         | 41        |       |
|                       | —            | 850       | —             | —         | 48        |       |
|                       | —            | 390       | —             | 56        | 34        | 34    |
|                       | —            | 120       | —             | 20        | 33        | 33    |
|                       | M            | 3891      | 413           | 38        |           |       |
| Keloide               |              |           |               |           |           |       |
| 14 Abdomen            | 132–325      | 11        | 925           | —         | 51/52     | 51    |
|                       | —            | 100–520   | —             | 600–16100 | 61/34     | 61/34 |
|                       | —            | 150       | —             | 1200      | 26        | 26    |
|                       | —            | 13054     | —             | 1950      | 57        | 57    |
|                       | —            | 192–440   | —             | 17020     | 51        | 52    |
|                       | M            | 228,5     | 925           | 7374      |           |       |
| 15 Hals/Schulter      | 0,8          | 6         | 0,5           | —         | 18/57     | 51    |
|                       | 10           | —         | 28            | —         | 57        | 57    |
|                       | —            | 9         | —             | 12        | 26        | 26    |
|                       | —            | 10        | —             | 10        | 13        | 13    |
|                       | 10           | 6         | 28            | —         | 57/57     | 57    |
|                       | —            | 11        | —             | 22        | 51        | 51    |
|                       | —            | 2,5–8     | —             | 9–13,5    | 39        | 39    |
|                       | 73           | 5         | 351           | —         | 57/57     | 57    |
|                       | —            | 4         | —             | 7         | 26        | 26    |
|                       | —            | 0,02–0,17 | —             | 36,5      | 51        | 69    |
|                       | —            | 1,3       | —             | —         | 52        |       |
|                       | M            | 23,45     | 101,87        | 15,71     |           |       |
| 16 Sternum/<br>Rücken | 0,075–0,3    | —         | 0,75–4,5      | —         | 18        | 18    |
|                       | 4–15         | 5–14      | 11,2–45       | —         | 51/51     | 51    |
|                       | 125          | 12        | 410           | —         | 57/57     | 57    |
|                       | —            | 0,007–5   | 45            | —         | 51/ 1     | 51    |
|                       | —            | —         | —             | 150       |           | 14    |
|                       | —            | —         | —             | 74        |           | 16    |
|                       | —            | —         | —             | 40–60     |           | 41    |
|                       | —            | —         | —             | 10,5–159  |           | 39    |
|                       | M            | 28,875    | 86,075        | 82,25     |           |       |
|                       |              | 7,20      |               |           |           |       |
| 17 Stirn              | 10           | 6         | 28            | —         | 57/57     | 57    |
|                       | 0,8–8        | —         | 2,0–4,5       | —         | 18        | 18    |
|                       | 8            | 1         | 11            | —         | 57/57     | 57    |
|                       | —            | 6         | —             | 6         | 16        | 16    |
|                       | M            | 6,7       | 15            | 6         |           |       |

Fortsetzung Tabelle XXI:

| Nr. Erkrankung                  | männlich (I) |           | weiblich (II) |           | Literatur |       |
|---------------------------------|--------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-------|
|                                 | 0-14         | > 14      | 0-14          | > 14      | I         | II    |
| Sonstiges                       |              |           |               |           |           |       |
| 18 Trigeminus                   | 10           | 6         | 28            | —         | 57/57     | 57    |
|                                 | —            | 6         | —             | 6         | 16        | 16    |
| M                               | 10           | 6         | 28            | 6         |           |       |
| 19 Analregion,<br>Glutealregion | —            | 13054     | —             | 1950      | 57        | 57    |
|                                 | 8110         | —         | 5950          | 3960—9360 | 57        | 57/52 |
|                                 | —            | 192—440   | —             | 17020     | 51        | 52    |
| M                               | 8110         | 4562      | 5950          | 8072,5    |           |       |
| 20 Mastitis                     | —            | —         | —             | 150       |           | 14    |
|                                 | —            | —         | —             | 74        |           | 16    |
|                                 | —            | —         | —             | 40—60     |           | 41    |
|                                 | —            | —         | —             | 10,5—159  |           | 39    |
| M                               | —            | —         | —             | 82,25     |           |       |
| 21 Handfläche                   | —            | 80        | —             | 42,5      | 33        | 33    |
|                                 | 39           | 2         | 233           | —         | 57/57     | 57    |
|                                 | —            | 14        | —             | 30        | 34        | 34    |
|                                 | —            | 5         | —             | —         | 52        |       |
|                                 | —            | 3,3       | —             | —         | 51        |       |
| M                               | 39           | 20,86     | 233           | 36,25     |           |       |
| 22 Mandibula/<br>Maxilla        | —            | 6         | —             | 6         | 16        | 16    |
|                                 | 24           | 10        | 33            | —         | 57/57     | 57    |
| M                               | 24           | 8         | 33            | 6         |           |       |
| 23 Penis                        | —            | 115—665   |               |           |           |       |
| M                               | —            | 390       |               |           |           |       |
| 24 Pteryg./Auge                 | M            | 1         | —             | 1         | 51        | 51    |
| 25 Struma                       | —            | 9         | —             | 12        | 26        | 26    |
|                                 | —            | 10        | —             | 10        | 13        | 13    |
|                                 | 10           | 6         | 28            | —         | 57/57     | 57    |
|                                 | —            | 11        | —             | 22        | 51        | 51    |
| M                               | 10           | 9         | 28            | 14,66     |           |       |
| 26 Warze Fuß/<br>Unterschenkel  | 7,5—10       | —         | 2,5           | —         | 51        | 51    |
|                                 | —            | 94        | —             | 9         | 34        | 34    |
|                                 | —            | 0,01      | —             | —         | 52        |       |
|                                 | —            | 0,06      | —             | —         | 52        |       |
| M                               | 8,75         | 31,356    | 2,5           | 9         |           |       |
| 27 Parotitis                    | 8            | 1         | 11            | —         | 57/57     | 57    |
|                                 | —            | 6         | —             | 6         | 16        | 16    |
| M                               | 8            | 3,5       | 11            | 6         |           |       |
| 28 Hidradenitis                 | —            | 2,5—8     | —             | 9—13,5    | 39        | 39    |
|                                 | 73           | 5         | 351           | —         | 57/57     | 57    |
|                                 | —            | 4         | —             | 7         | 26        | 26    |
|                                 | —            | 0,02—0,17 | —             | 36,5      | 51        | 69    |
|                                 | —            | 1,3       | —             | —         | 52        |       |
| M                               | 73           | 3,0       | 351           | 16,25     |           |       |

Fortsetzung Tabelle XXI:

| Nr. Erkrankung          | männlich (I) |         | weiblich (II) |          | Literatur |    |
|-------------------------|--------------|---------|---------------|----------|-----------|----|
|                         | 0-14         | > 14    | 0-14          | > 14     | I         | II |
| 29 Tietze-Syndrom       | 0,075–0,3    | —       | 0,75–4,5      | —        | 18        | 18 |
|                         | 4–15         | 5–14    | 11,2–45       | —        | 51/51     | 51 |
|                         | 125          | 12      | 410           | —        | 57/57     | 57 |
|                         | —            | 0,007–5 | 45            | —        | 51/ 1     | 51 |
|                         | —            | —       | —             | 150      |           | 14 |
|                         | —            | —       | —             | 74       |           | 16 |
|                         | —            | —       | —             | 40–60    |           | 41 |
|                         | —            | —       | —             | 10,5–159 |           | 39 |
|                         | M            | 28,875  | 7,20          | 86,075   |           |    |
|                         |              |         |               | 82,25    |           |    |
| 30 Oberschenkel         | 145–600      | —       | 50–250        | —        | 51        | 51 |
|                         | —            | 192–440 | —             | 17020    | 51        | 52 |
|                         | M            | 372,50  | 150           | 17020    |           |    |
| 31 Arm/Psoriasis<br>Arm | —            | 80      | —             | 42,5     | 33        | 33 |
|                         | 39           | 2       | 233           | —        | 57/57     | 57 |
|                         | —            | 14      | —             | 30       | 34        | 49 |
|                         | —            | 5       | —             | —        | 52        |    |
|                         | —            | 3,3     | —             | —        | 51        |    |
|                         | M            | 39      | 20,86         | 233      | 36,25     |    |

Tabelle XXII: GSD (mrem) berechnet aus Mittelwerten des Schrifttums

| Nr. Diagnose                   | G | Altersklasse 0-14 | > 14      |
|--------------------------------|---|-------------------|-----------|
| 1 Hämangiom Nacken             | m | —                 | 0,00      |
|                                | w | —                 | —         |
| 2 Lippe und Wangen             | m | —                 | —         |
|                                | w | 0,0000912         | 0,0000652 |
| 3 Scapularegion                | m | —                 | —         |
|                                | w | 0,0103228         | —         |
| 4 Artic. carpoulnaris          | m | —                 | 0,00      |
|                                | w | —                 | 0,00      |
| 5 Artic. humeroscapularis      | m | —                 | 0,0006484 |
|                                | w | —                 | 0,0004828 |
| 6 Ellenbogen                   | m | —                 | 0,0003436 |
|                                | w | —                 | 0,0007656 |
| 7 Sprunggelenk, Calcaneussporn | m | 0,0022584         | 0,002846  |
|                                | w | 0,0011312         | 0,0014272 |
| 8 HWS                          | m | —                 | 0,0000388 |
|                                | w | —                 | 0,0000348 |
| 9 BWS                          | m | —                 | 0,00      |
|                                | w | —                 | 0,00      |
| 10 Coxarthrose                 | m | —                 | 0,0027548 |
|                                | w | —                 | 0,0023716 |
| 11 LWS                         | m | —                 | 0,0363476 |
|                                | w | —                 | 0,0001172 |
| 12 Radius / Ulna               | m | —                 | 0,0000084 |
|                                | w | —                 | 0,0000084 |
| 13 Gonarthrose                 | m | —                 | 0,0059272 |
|                                | w | —                 | 0,0001044 |

Fortsetzung Tabelle XXII:

| Nr. Diagnose                  | G | Altersklasse 0-14    | > 14                 |
|-------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| 14 Keloid Abdomen             | m | —                    | 0,019958             |
|                               | w | —                    | 0,440264             |
| 15 Keloid Schulter/Hals       | m | —                    | 0,000026             |
|                               | w | —                    | 0,0000128            |
| 16 Keloid Sternum/Rücken      | m | —                    | —                    |
|                               | w | —                    | 0,0016752            |
| 17 Keloid Stirn               | m | —                    | —                    |
|                               | w | —                    | 0,0                  |
| 18 Trigeminus                 | m | —                    | 0,0                  |
|                               | w | —                    | 0,0                  |
| 19 Analregion / Glutealregion | m | —                    | 0,0127988            |
|                               | w | —                    | 0,0721252            |
| 20 Mastitis                   | w | —                    | 0,0019104            |
| 21 Handfläche                 | m | 0,0038208            | 0,0046216            |
|                               | w | 0,0054572            | 0,0066016            |
| 22 Mandibula/Maxilla          | m | —                    | 0,0000696            |
|                               | w | —                    | 0,0000564            |
| 23 Penis                      | m | —                    | 0,0053484            |
| 24 Pterygium / Auge           | m | —                    | 0,0                  |
|                               | w | —                    | 0,0                  |
| 25 Struma                     | m | —                    | —                    |
|                               | w | —                    | 0,0000304            |
| 26 Warze Fuß/Unterschenkel    | m | 0,0020148            | 0,0033028            |
|                               | w | 0,0006524            | 0,0010704            |
| 27 Parotitis                  | m | —                    | 0,0001044            |
|                               | w | —                    | 0,0000476            |
| 28 Hidradenitis               | m | —                    | 0,000026             |
|                               | w | —                    | 0,003392             |
| 29 Tietze-Syndrom             | m | —                    | 0,0000084            |
|                               | w | —                    | 0,0                  |
| 30 Oberschenkel               | m | —                    | 0,00087              |
|                               | w | —                    | 0,0                  |
| 31 Arm / Psoriasis Arm        | m | 0,0000084            | 0,0000084            |
|                               | w | —                    | 0,0                  |
| gesamt                        |   | 0,0257572<br>≅ 0,026 | 0,6255676<br>≅ 0,625 |

GSD<sub>Praxis 1973</sub> = 0,6513248  $\hat{=}$  (0,65  $\pm$  0,20) mrem/a; Fehler ca. 30 %

Tabelle XXIII: GSD und Prozentanteil an der Gesamt-GSD der bestrahlten Erkrankungen

| Nr.    | Erkrankung                  | Alter | GSD (mrem) | Anteil in % |
|--------|-----------------------------|-------|------------|-------------|
| 1      | Hämangiom Nacken            | E     | 0,0        | 0           |
| 2      | Hämangiom Lippe und Wange   | K/E   | 0,0001564  | 0,0240125   |
| 3      | Hämangiom Scapularegion     | K     | 0,0103228  | 1,5848928   |
| 4      | Artic. carpoulnaris         | E     | 0,00       | 0           |
| 5      | Periarthr. humeroscapularis | E     | 0,0011312  | 0,1736767   |
| 6      | Ellenbogen                  | E     | 0,0011092  | 0,170299    |
| 7      | Sprunggelenk                | K/E   | 0,0076628  | 1,1764944   |
| 8      | HWS                         | E     | 0,0000736  | 0,0113      |
| 9      | BWS                         | E     | 0,00       | 0           |
| 10     | Coxarthrose                 | E     | 0,0051264  | 0,7870727   |
| 11     | LWS                         | E     | 0,0364648  | 5,5985585   |
| 12     | Ulna / Radius               | E     | 0,0000168  | 0,0025793   |
| 13     | Knie                        | E     | 0,0060316  | 0,926051    |
| 14     | Keloid Abdomen              | E     | 0,460222   | 70,659369   |
| 15     | Keloid Schulter/Hals        | E     | 0,0000388  | 0,005957    |
| 16     | Keloid Sternum/Rücken       | E     | 0,0016752  | 0,2571988   |
| 17     | Keloid Stirn                | E     | 0,00       | 0           |
| 18     | Trigeminus                  | E     | 0,00       | 0           |
| 19     | Analregion / Glutealregion  | E     | 0,084924   | 13,038655   |
| 20     | Mastitis                    | E     | 0,0019104  | 0,2933098   |
| 21     | Handfläche                  | K/E   | 0,0205012  | 3,1476154   |
| 22     | Mandibula / Maxilla         | E     | 0,000126   | 0,0193451   |
| 23     | Penis                       | E     | 0,0053484  | 0,8211571   |
| 24     | Pterygium / Auge            | E     | 0,00       | 0           |
| 25     | Struma                      | E     | 0,0000304  | 0,0046674   |
| 26     | Warze Fuß/Unterschenkel     | K/E   | 0,0070404  | 1,0809353   |
| 27     | Parotitis                   | E     | 0,000152   | 0,023337    |
| 28     | Hidradenitis                | E     | 0,0003652  | 0,0560703   |
| 29     | Tietze-Syndrom              | E     | 0,0000084  | 0,0013697   |
| 30     | Oberschenkel                | E     | 0,00087    | 0,1335739   |
| 31     | Arm / Psoriasis Arm         | K/E   | 0,0000168  | 0,0025793   |
| gesamt |                             |       | 0,6513248  | 100,0       |

Tabelle XXIV: Die GSD-Werte für die Strahlentherapie aus dem Schrifttum im Vergleich zum eigenen Ergebnis

| Land            | Jahr    | Autoren             | GSD/a                          |
|-----------------|---------|---------------------|--------------------------------|
| Niederlande     | 1951    | Scholte/Vianen      | 3,1 – 12,1 mrad E <sup>2</sup> |
| Australien      | 1955    | Martin              | 28 mrem S <sup>2</sup>         |
| Dänemark        | 1956    | Jørgsholm           | 25 mrem S                      |
| USA             | 1956    | Clark               | 12 mrem 12 mrem S              |
| Dänemark        | 1957    | Purser/Qvist        | 0,22 – 0,33 mrem S             |
| Frankreich      | 1957    | Reboul              | 3,1 mrad E                     |
| USA             | 1957    | Laughlin            | 10 mrem S                      |
| England         | 1957/58 | Committee           | 4,47 mrem E                    |
| BRD/Hamburg     | 1958    | Holthusen           | 2,2 mrem E                     |
| Österreich      | 1958    | Fuchs               | 6,6 mR S                       |
| Ungarn/Budapest | 1959    | Csakany             | 0,6 mR S                       |
| Österreich      | 1960    | Fuchs/Hofbauer      | 0,77 mR S                      |
| BRD/Kiel        | 1962    | Wagner <sup>1</sup> | 2,5 mR S                       |
| Norwegen        | 1963    | Koren/Maudal        | 0,6 ± 0,3 mrem E               |
| USA             | 1971    | Terpilac            | 2,2 – 2,4 mrem S               |
| BRD/München     | 1973    | Schmelz             | 0,6 ± 0,2 mrem E               |
| Japan           | 1974    | Hashizume           | 0,7 mrd E                      |
| BRD/Berlin      | 1978    | Saller              | 0,82 ± 0,25 mrem E             |

<sup>1</sup> Wagner gibt den Wert für Dermatologische Erkrankungen, gut- und bösartig an

<sup>2</sup> S = Schätzwerte; E = errechnete Werte

Tabelle XXV: Fehlerrechnung

| M   | m  | $2 \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N}}$ | $\sqrt{\frac{N-M}{N}}$ | $\sqrt{m}$ | dm = dM | $\frac{dm}{M}$ in % |
|-----|----|--------------------------------|------------------------|------------|---------|---------------------|
| 4   | 1  | 1,73                           | 1,00                   | 1,0        | 1,73    | 43,3                |
| 8   | 2  | 1,73                           | 1,00                   | 1,41       | 2,44    | 30,5                |
| 12  | 3  | 1,73                           | 1,00                   | 1,73       | 2,99    | 24,9                |
| 16  | 4  | 1,73                           | 1,00                   | 2,0        | 3,46    | 21,6                |
| 20  | 5  | 1,73                           | 0,99                   | 2,24       | 3,84    | 19,2                |
| 24  | 6  | 1,73                           | 0,99                   | 2,45       | 4,20    | 17,5                |
| 28  | 7  | 1,73                           | 0,99                   | 2,65       | 4,54    | 16,2                |
| 32  | 8  | 1,73                           | 0,99                   | 2,83       | 4,85    | 16,2                |
| 36  | 9  | 1,73                           | 0,99                   | 3,0        | 5,14    | 14,3                |
| 40  | 10 | 1,73                           | 0,99                   | 3,16       | 5,41    | 13,5                |
| 60  | 15 | 1,73                           | 0,98                   | 3,87       | 6,56    | 10,9                |
| 80  | 20 | 1,73                           | 0,98                   | 4,47       | 7,58    | 9,5                 |
| 100 | 25 | 1,73                           | 0,97                   | 5,0        | 8,39    | 8,4                 |
| 120 | 30 | 1,73                           | 0,97                   | 5,48       | 9,20    | 7,7                 |
| 140 | 35 | 1,73                           | 0,96                   | 5,92       | 9,83    | 7,0                 |
| 160 | 40 | 1,73                           | 0,96                   | 6,32       | 10,50   | 6,6                 |
| 180 | 45 | 1,73                           | 0,95                   | 6,71       | 11,03   | 6,1                 |
| 200 | 50 | 1,73                           | 0,95                   | 7,07       | 11,65   | 5,8                 |

- M = mit Faktor 4 hochgerechnete Patientenzahl  
m = Zahl der bestrahlten Pat. im III. Quartal 73 mit einer best. Erkrankung (1932)  
N = ausgezählte Gesamtzahl aller Patienten von 1973  
n = Zahl der im III. Quartal 1973 erfassten Patienten  
dm, dM = absoluter Fehler von m, M  
 $\frac{dm}{m}, \frac{dM}{M}$  = relativer Fehler von m, M

Tabelle XXVI: Kindererwartungswerte für die BRD (BGA 1972)

| Kindererwartung für<br>Personen im Alter von/bis | männlich<br>$w(m)$ | weiblich<br>$w(w)$ |
|--------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| 0-14                                             | 1,37               | 1,69               |
| 15-20                                            | 1,39               | 1,65               |
| 21-25                                            | 1,31               | 1,24               |
| 26-30                                            | 0,93               | 0,69               |
| 31-35                                            | 0,52               | 0,31               |
| 36-40                                            | 0,24               | 0,10               |
| 41-45                                            | 0,09               | 0,01               |
| 46-50                                            | 0,03               | 0,0005             |
| > 50                                             | 0,003              | 0,...              |

w = Kindererwartungswert, der in die Formel zur Berechnung der GSD mit eingeht

### 3.2.1 Erläuterungen zu den Tabellen der Praxis

Die Werte der statistischen Erhebung der Erkrankungsfälle 1973 von Berlin, jeweils verglichen mit den Angaben aus München (I. Schmelz) und Hamburg (Holthusen) gehen aus den *Tabellen XIIIa und XIIIb* hervor. Hieraus ergibt sich die Häufigkeit der Strahlentherapie bei Männern und Frauen bzw. der Rückgang der Häufigkeit, wobei die Werte aus der Klinik und Praxis jeweils zusammengefaßt sind.

Angaben über die Altersgliederung der bestrahlten Patienten (nach Geschlecht getrennt) sowie die Gesamtzahlen sind der *Tabelle XIV* zu entnehmen.

Die Inzidenz der bestrahlten Fälle — d.h. die Häufigkeit der behandelten Fälle je 10.000 Einwohner aus der zugehörigen Altersgruppe — ist in *Tabelle XVa und XVb* zusammengestellt. Die Altersgliederung der Einwohner Berlins ist den Angaben aus dem Statistischen Landesamt in Berlin entnommen.

*Tabelle XVI* gibt die Behandlungsdaten jeder einzelnen Erkrankung an. Die pro Sitzung applizierten Oberflächendosen sind aus der am häufigsten angewandten Dosis entnommen, stellen also keine Durchschnittswerte aus Gesamtdosis geteilt durch Gesamtsitzung pro Erkrankung dar.

Aus *Tabelle XVII* geht die Altersverteilung der Fälle hervor. Die durch Umrechnung von einem Quartal auf das ganze Jahr gewonnenen Zahlen sind mit „gesamt 73“ gekennzeichnet.

Die absolute und relative Häufigkeit der behandelten Fälle ist in *Tabelle XVIII* zusammengestellt.

*Tabelle XIX* gibt Auskunft über Art der Krankheiten und Anzahl der Praxen.

In *Tabelle XX* sind die applizierten Oberflächendosen (aus dem Jahr 1973) aufgliedert nach Strahlenart und Bestrahlungsart sowie für das III. Quartal und das ganze Jahr 1973 dargestellt.

In *Tabelle XXI* sind die aus der Literatur bekannten Keimdrüsendosiswerte, unter Aufteilung nach Geschlechtern und in zwei Altersgruppen von Kindern und Erwachsenen dargestellt.

In *Tabelle XXII* sind die errechneten GSD-Werte, aufgeschlüsselt nach Geschlecht, sowie den Altersgruppen Kinder und Erwachsene angegeben.  $GSD = 0$  bedeutet Kindererwartung gleich Null, da die behandelte Frau die Generationsaltersgrenze von 45 Jahren überschritten hat (Seelentag V, 37).

*Tabelle XXIII*: Hier sind die GSD-Werte der Tabelle XXII für die gleiche Erkrankung bei *beiden* Geschlechtern zusammengefaßt. „Prozentanteil“ besagt GSD-Anteil der einzelnen Erkrankung an der Gesamt-GSD.

*Tabelle XXIV*: Hier wird ein abschließender Überblick gegeben.

*Tabelle XXV*: Fehlerbreitenerrechnung (+/–) auf der Basis einer Hochrechnung von etwa 14 % der Erkrankungsfälle (aus III/73) auf die 100 % des ganzen Jahres 1973.

*Tabelle XXVI* bringt eine Zusammenstellung über die Kindererwartungswerte für die BRD, vom Bundesgesundheitsamt in Berlin im Jahre 1972 errechnet. Diese Werte gehen unter den Bezeichnungen  $w_k$  und  $w_{jk}$  in die Formel zur Berechnung der GSD ein.

## 4. Diskussion der Ergebnisse

### 4.1 Die statistischen Erhebungen

#### 4.1.1 Anteil der Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen an der Gesamtstrahlentherapie

Die Abbildung 1a gibt einen Gesamtüberblick über die Strahlentherapie in der *Klinik* 1973, die entsprechende Abbildung 1b den Überblick über die Therapie in der *Praxis*. Die Abbildungen vermitteln folgendes Zahlenbild:

*Klinik*: bösartige Erkrankungen 80,86 %; gutartige Erkrankungen 19,14 %

*Praxis*: bösartige Erkrankungen 21,80 %; gutartige Erkrankungen 78,20 %

Die Strahlentherapie nimmt also, wie daraus hervorgeht, im Bereich der Klinik für *maligne*, im Bereich der Praxis für *benigne* Erkrankungen den weitaus größeren Raum ein.

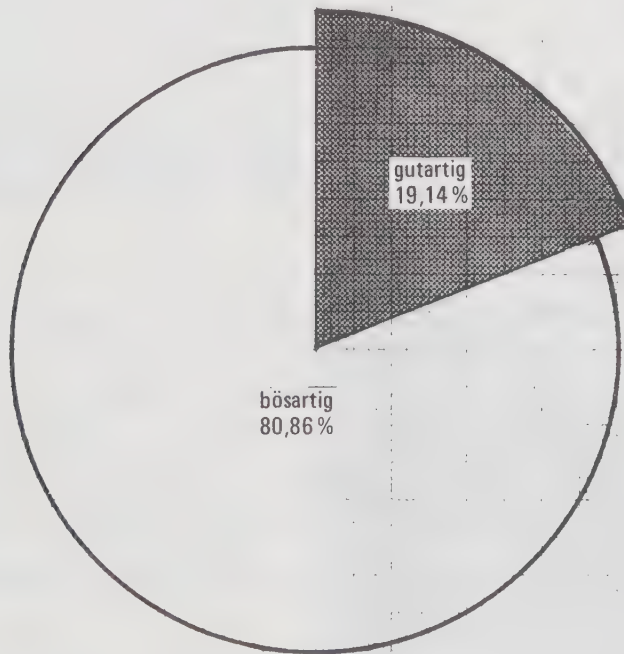
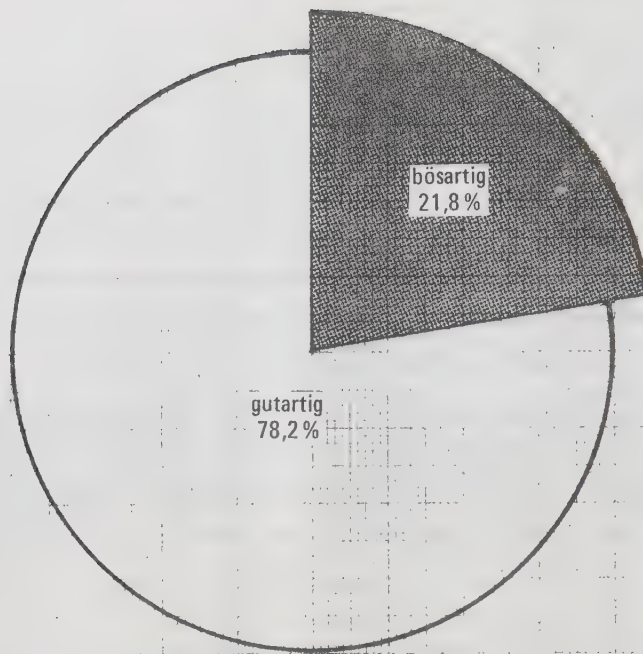


Abbildung 1a: Prozentualer Anteil der Therapie gutartiger Erkrankungen an der Gesamttherapie für die Klinik. Malignome: 8 164 Patienten = 80,86 %; gutartige Erkrankungen: 1 932 Pat. = 19,14 %



*Abbildung 1b: Anteil der gutartigen Therapiefälle an der Gesamttherapie 1973 in 33 Praxen in Berlin. Gesamttherapie 1973 (33 Praxen ausgezählt): 5 816 Pat., davon mit gutartigen Erkrankungen: 4 548 Pat., mit bösartigen Erkrankungen: 1 268 Pat.*

#### *4.1.2 Vergleich mit den Erhebungen in Hamburg 1958 und in München 1971*

Aus den Erhebungen von Holthusen geht hervor, daß 1958 in Hamburg im Bereich der malignen Erkrankungen in der Klinik nur in 28,8 % der Fälle (= 7 187 von insgesamt 24 510 Patienten) strahlentherapeutisch behandelt wurden. Die Quote in Berlin 1973 liegt damit um ca. 50 % (bezogen auf 100) höher als in Hamburg (d.h. 80,86 %).

Demgegenüber liegen die Werte sowohl im klinischen wie auch im Praxisbereich 1971 in München etwa in der gleichen Größenordnung wie 1973 in Berlin (München: maligne/Klinik: 81,4 %; maligne/Praxis: 16,2 %).

#### *4.1.3 Bestrahlungs- und Indikationshäufigkeit bei den bestrahlten Personen*

Anzahl der bestrahlten Patienten sowie die verschiedenen Bestrahlungsindikationen gehen (vgl. oben bei den Tabellen) aus Tabelle I hervor.

Wie dort zu ersehen, ist zunächst keine Unterscheidung in sogenannte „gonadennahe“ und „gonadenferne“ Untersuchungstypen vorgenommen worden, wie dies etwa in der Arbeit von H. Holthusen (1958) der Fall ist.

Für die Ermittlung der GSD bedarf es ja zunächst ganz allgemein die Frage zu beantworten, welche Erkrankungen heute überhaupt noch bestrahlt werden (im Vergleich zu einer vorgegebenen Patientenzahl).

Einen kurzen Überblick über die Verteilung der Geschlechter bei den bestrahlten Patienten gibt folgendes Bild:

| Männer | Frauen | gesamt | Anteil (%)  |
|--------|--------|--------|-------------|
| 696    | 1 236  | 1 932  | m: 35 w: 65 |

Von diesen 1 932 Personen wurden 667 stationär und 1 265 ambulant behandelt. Eine Veranschaulichung dieser Zahlen ergeben die Abb. 2 und 3.

Hierzu ein Vergleich mit den Ergebnissen 1957/58 im Raum Hamburg, allerdings mit freier Praxis:

| Männer | Frauen | gesamt | Anteil (%)      |
|--------|--------|--------|-----------------|
| 9 103  | 15 413 | 24 516 | m: 37,1 w: 62,9 |

#### 4.1.4 Altersgliederung, Inzidenz und relative Frequenz der bestrahlten Fälle

Eine Altersgliederung ergibt im Vergleich zu den Ergebnissen in München folgendes Bild (vgl. Abb. 4 und 5):

In *München* war ein eindeutiger Häufigkeitsgipfel in der Altersklasse über 50 (71,5 % der Patienten) sowie ein weiterer Häufigkeitsgipfel bei den Kindern in der Altersklasse 0-14 (9,5 % der Fälle) festzustellen.

Auch in *Berlin* war ein entsprechender Häufigkeitsgipfel in der Altersgruppe über 50 festzustellen und zwar in der Klinik mit 76,2 %, in der Praxis mit 69 %. In der Altersgruppe zwischen 0-14 war ebenfalls ein weiterer, wenn auch nicht so deutlich ausgeprägter Häufigkeitsgipfel festzustellen, der insbesondere bei der weiblichen Bevölkerung

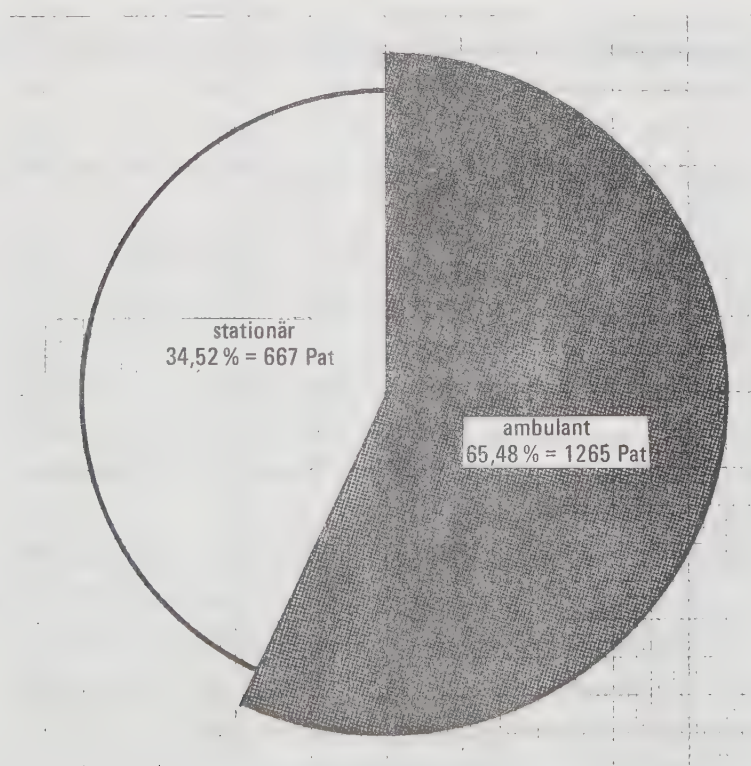


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der ambulant oder stationär behandelten Patienten (1 932) in der Klinik

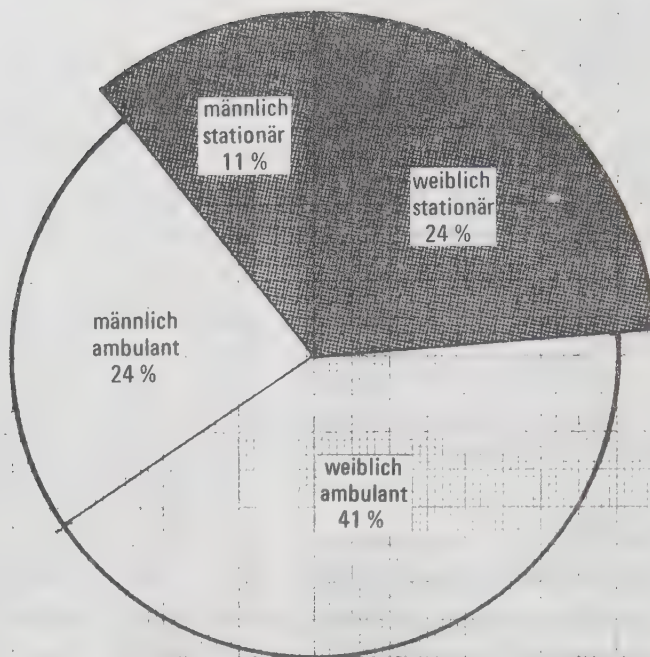


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der ambulanten oder stationär behandelten Pat. nach Geschlecht. Frauen = 1 236 Pat., Männer = 696 Pat.

(Klinik 1,86 % gegenüber 0,41 % männlich und Praxis 1,7 % gegenüber männlich 1,15 %) auftrat.

#### 4.1.5 Altersverteilung, absolute und relative Häufigkeit der einzelnen Bestrahlungen in Bezug auf das Alter

Geht man von der Tabelle II (Altersgliederung nach absoluten Zahlen in Abb. 6a) aus und bezieht sich auf Angaben der Tabelle III (Altersgliederung der Stadt Berlin in Abb. 6b), so kann aus beiden Tabellen die Inzidenz (Anzahl der bestrahlten Patienten pro 10 000 Einwohner) errechnet werden, wie aus Tabelle IV ersichtlich ist.

Die Ergebnisse sind graphisch in der Abb. 7a und b dargestellt und durch die Abb. 8a und b ergänzt, welche in Verbindung mit der Tabelle V die absolute und relative Häufigkeit der einzelnen Bestrahlungen ergibt.

Gemäß Abb. 7a (Klinik) werden in der Altersgruppe über 50 jeweils 18 Personen (von 10 000) bestrahlt, in der Altersgruppe 0-14 dagegen nur 1,45 Personen. Aus Abb. 7a wird jedoch deutlich, daß von einem besonders ausgeprägten Häufigkeitsgipfel in der Altersgruppe 0-14 (wie in München) nicht zu sprechen ist. Im Durchschnitt der männlichen und weiblichen Personen ergibt sich vielmehr ein mit dem Alter zunehmender Anstieg des Anteils bestrahlter Personen (auffällig ist der Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Personen in der Altersgruppe um 40).

Anzahl Patienten

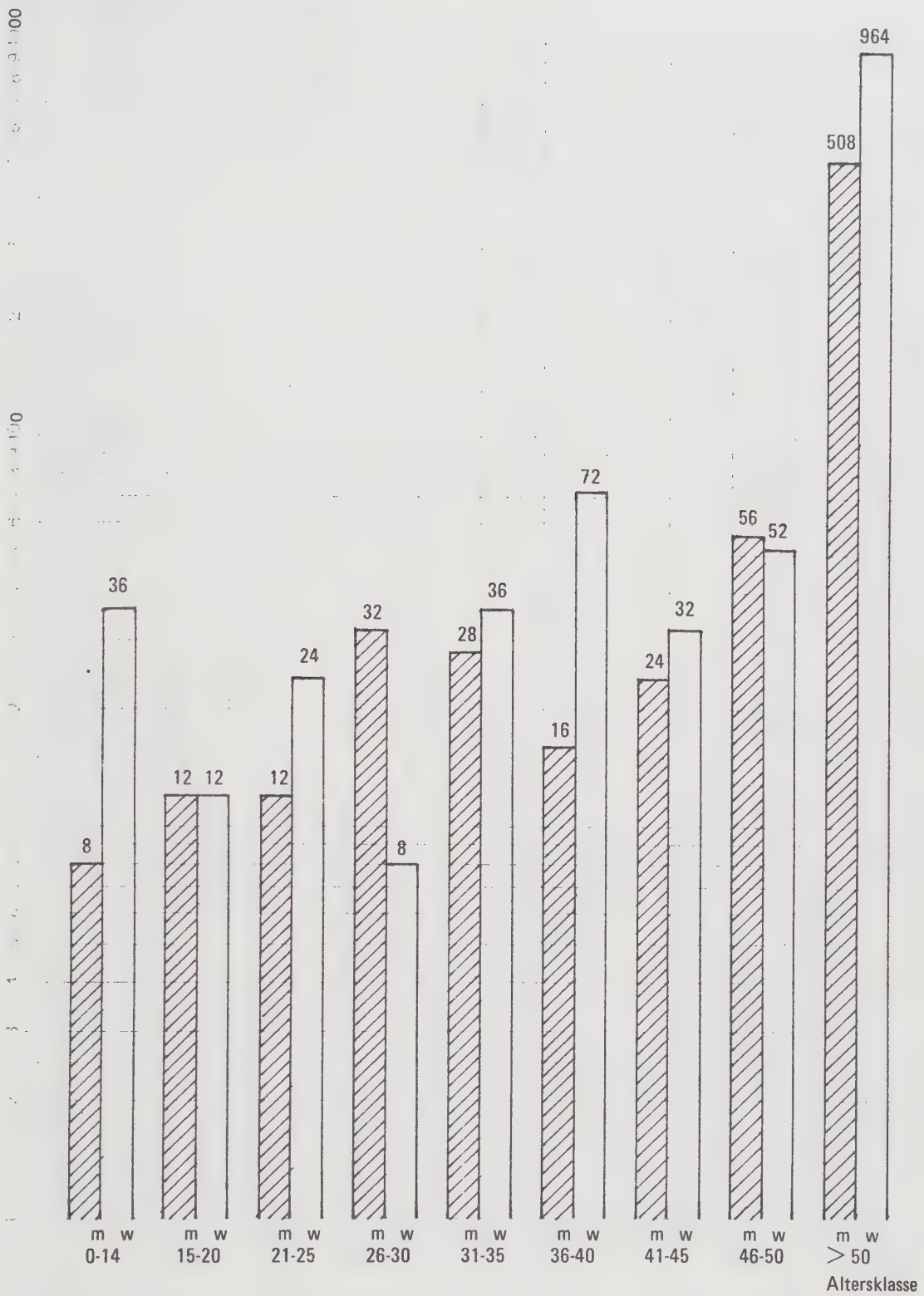


Abbildung 4a: Altersverteilung der in der Klinik wegen gutartiger Erkrankungen bestrahlten Patienten

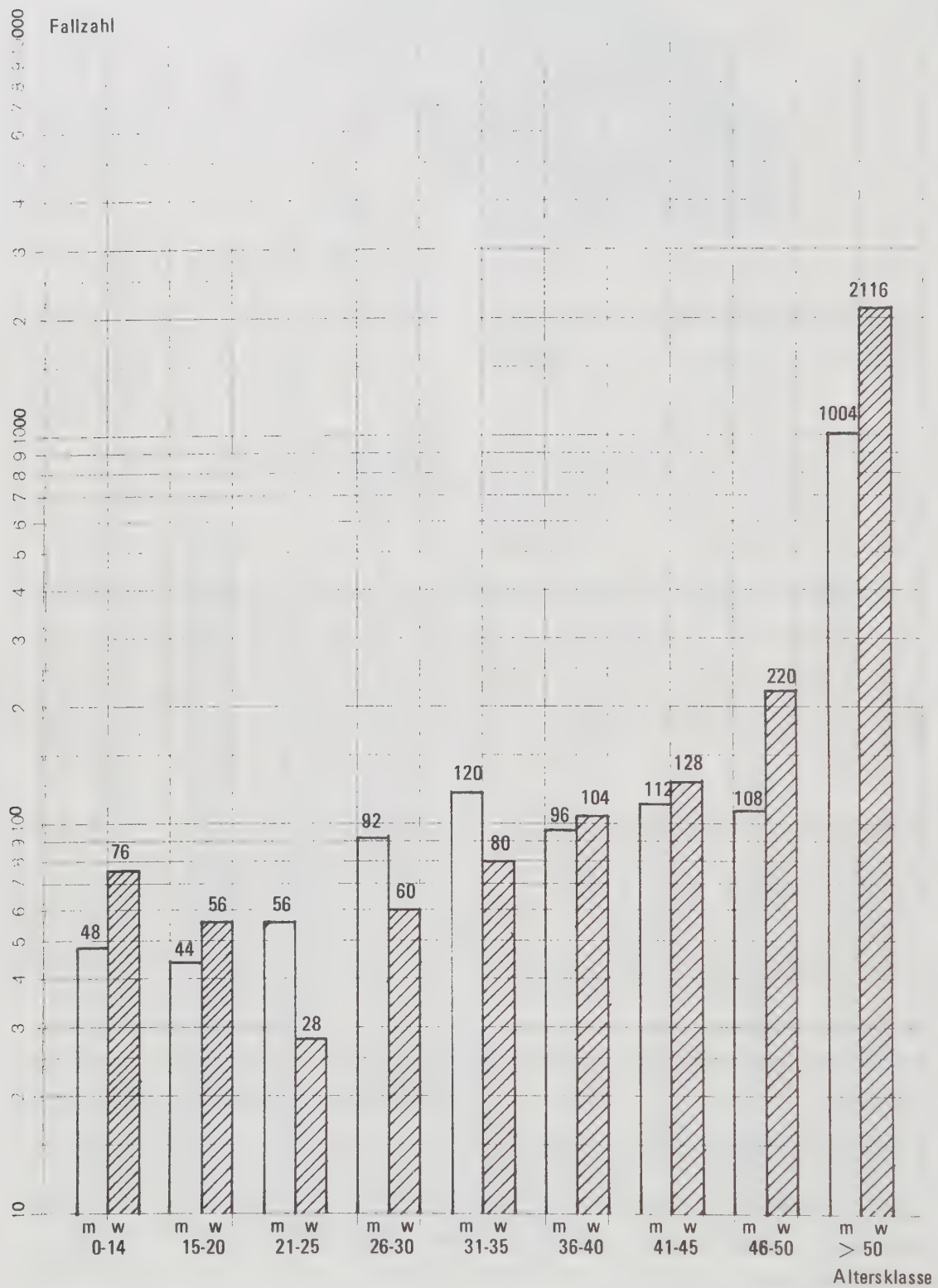


Abbildung 4b: Altersverteilung der in der freien Praxis wegen gutartiger Erkrankungen bestrahlten Patienten

% (Gesamtzahl der Pat = 1932  $\hat{=}$  100%)

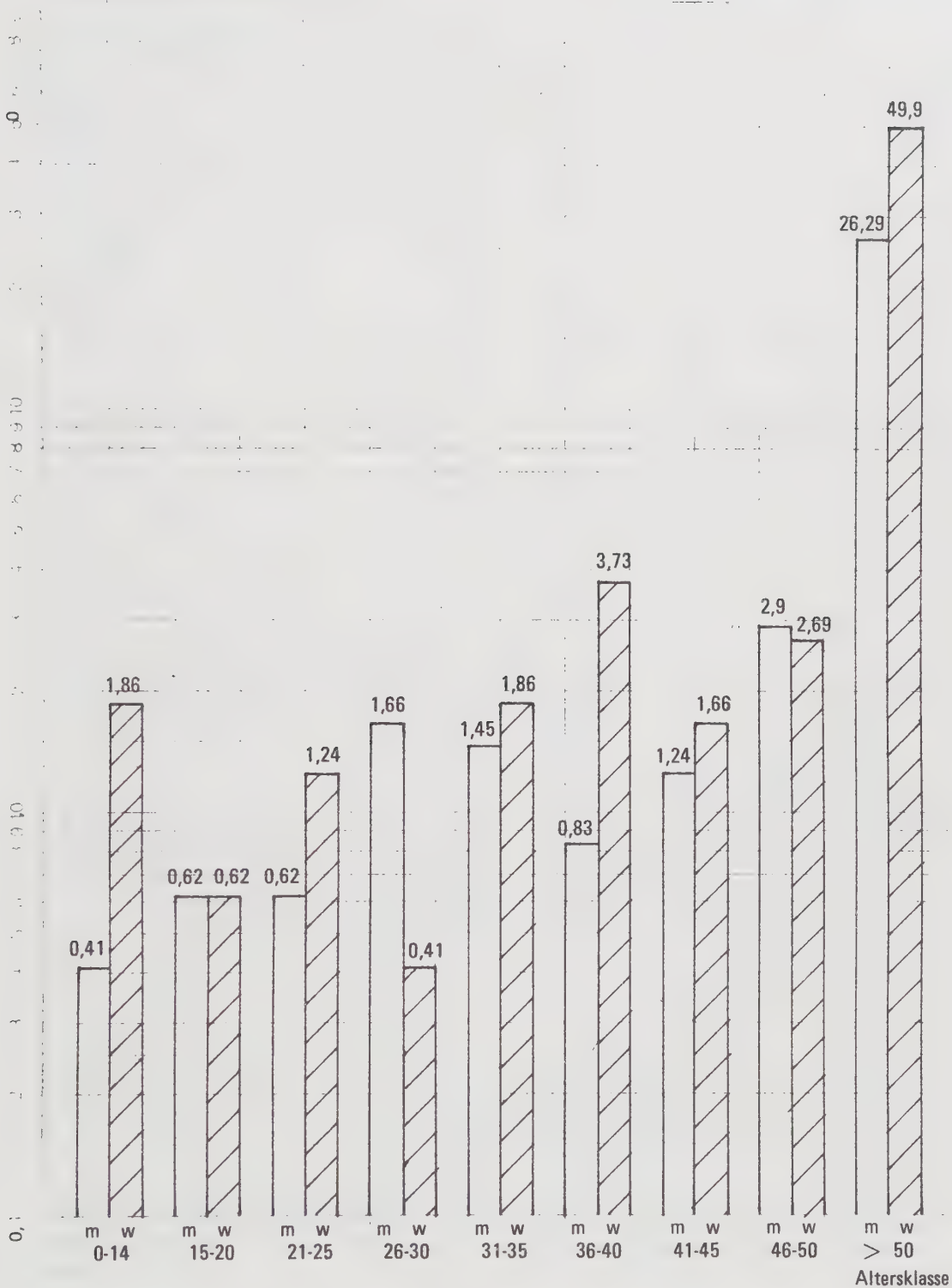


Abbildung 5a: Prozentuale Altersverteilung aus 1973 der in der Klinik wegen gutartiger Erkrankungen bestrahlten Patienten.

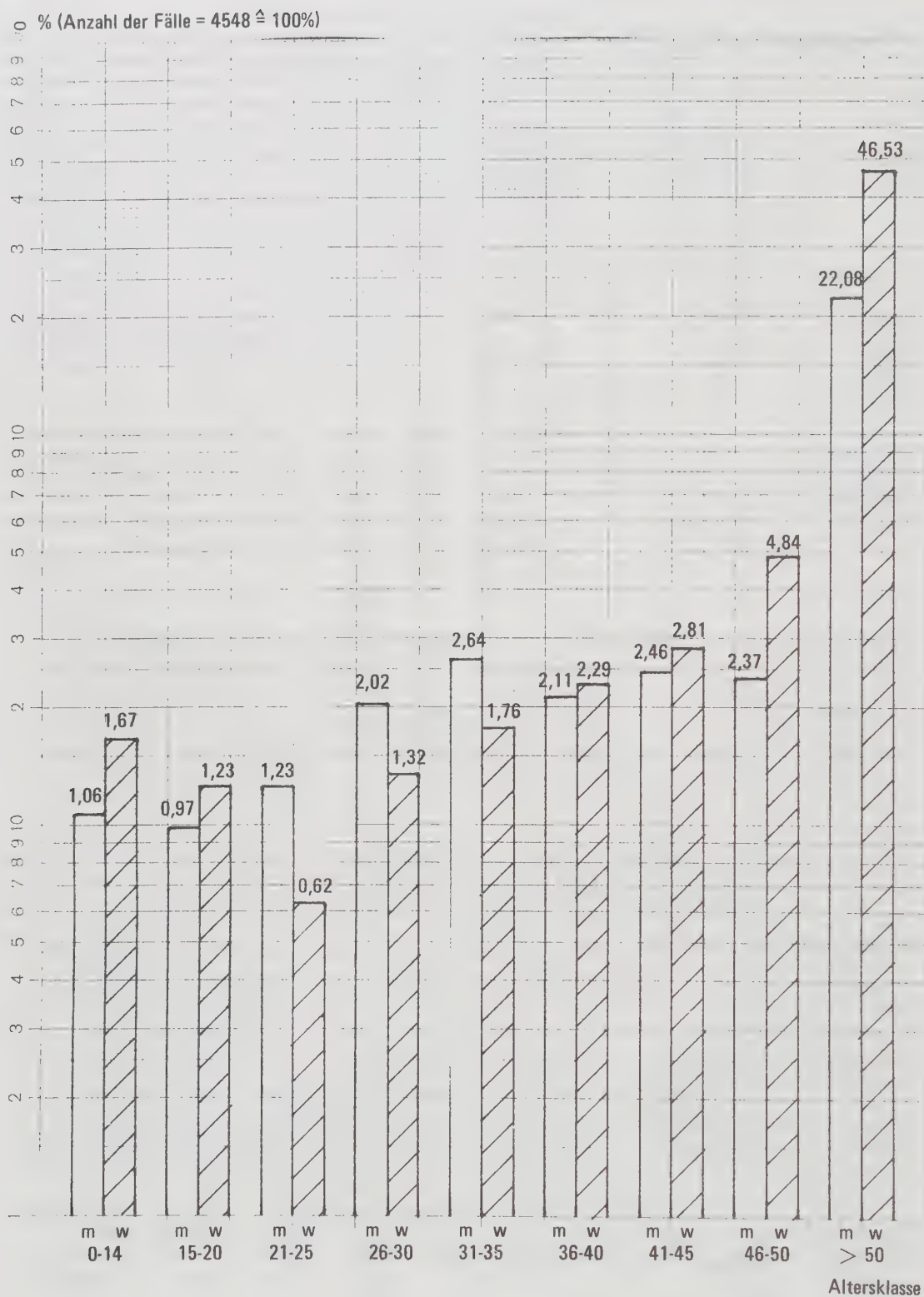


Abbildung 5b: Prozentuale Altersgliederung der 1973 wegen gutartiger Erkrankungen bestrahlten Patienten in der freien Praxis.

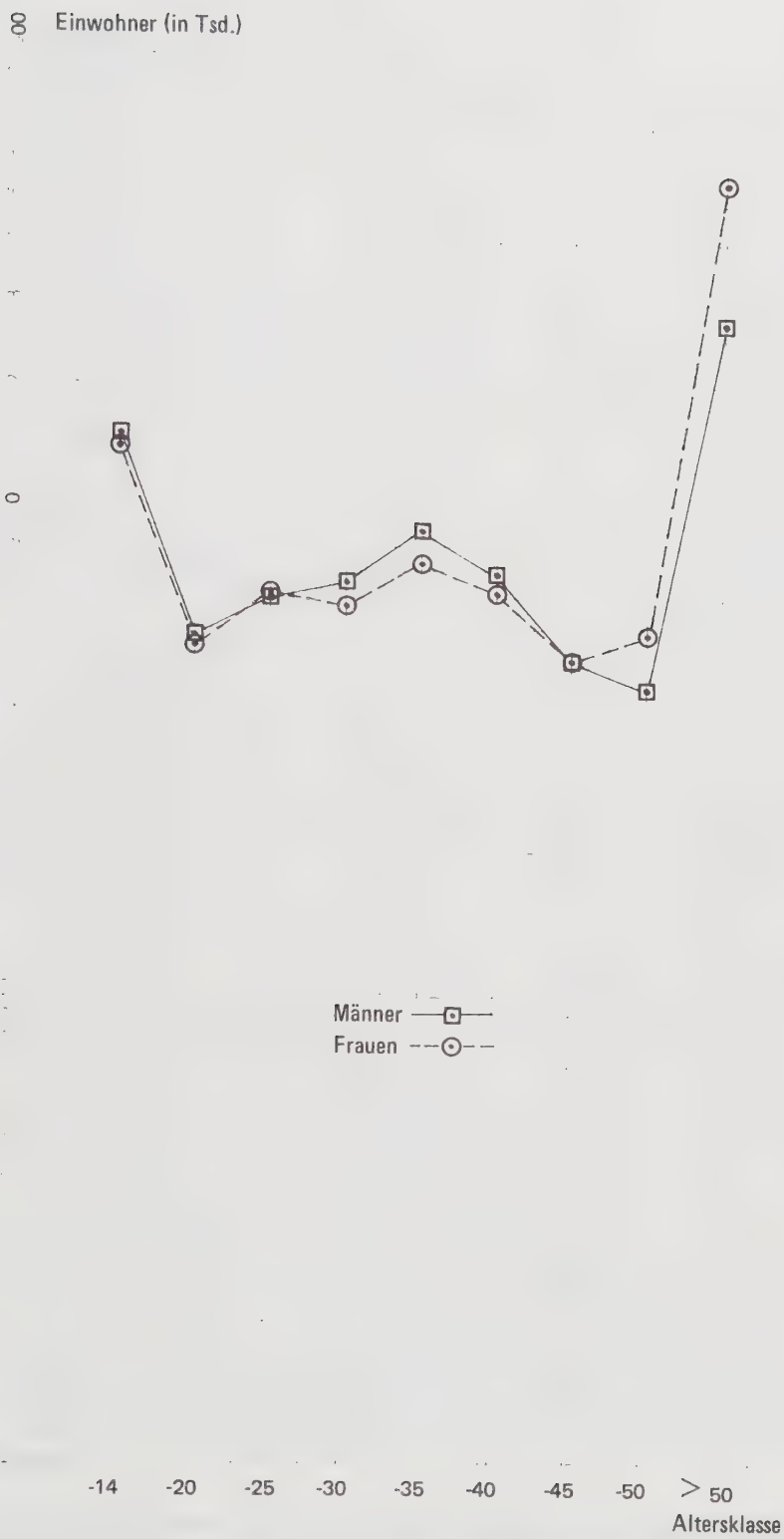
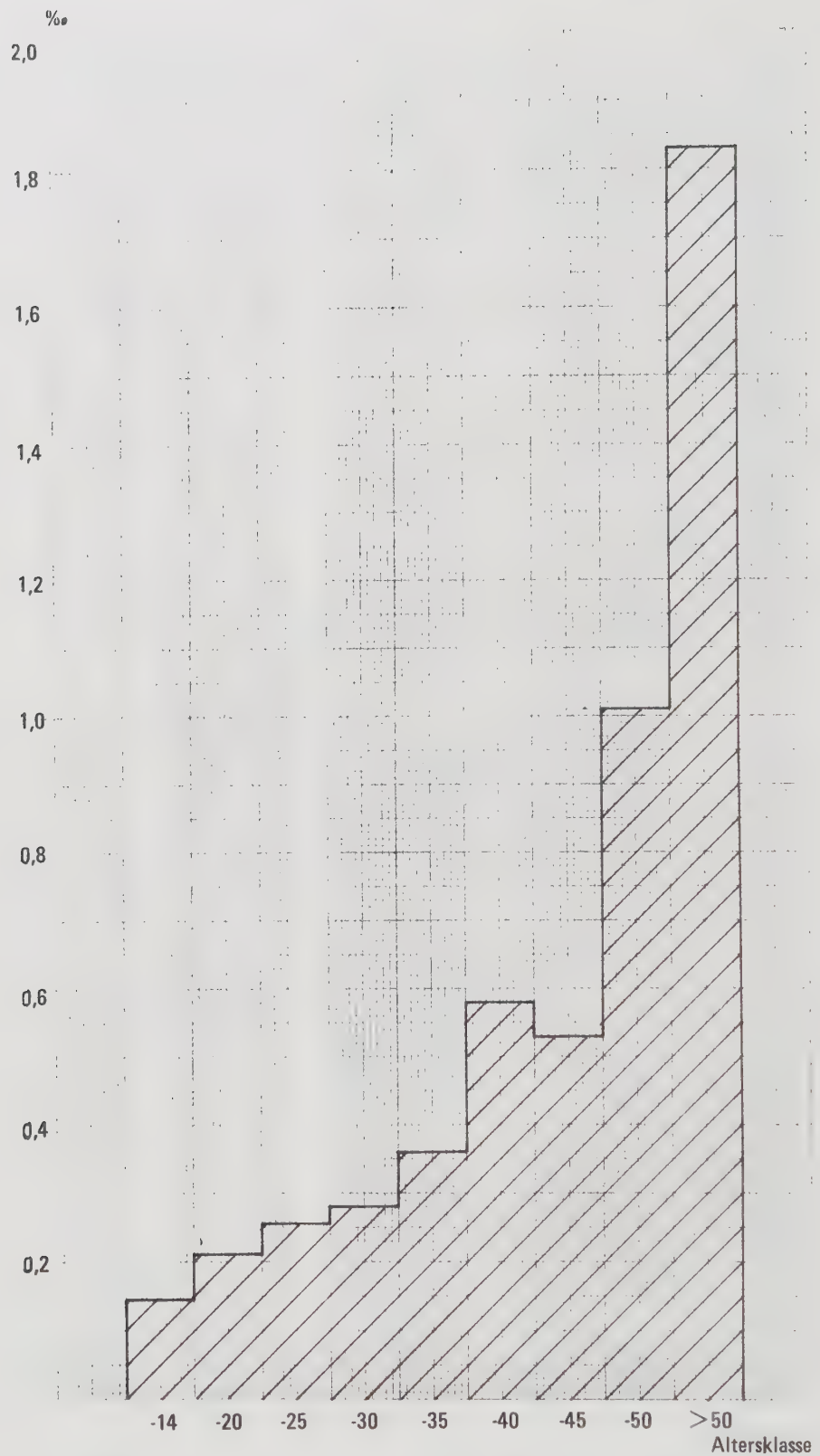


Abbildung 6a: Altersgliederung der Einwohner Berlins im Jahre 1973



*Abbildung 6b: Altersverteilung der relativen Frequenz der Gesamtbevölkerung (Anzahl der Gesamtbestrahlungen in der Klinik, bezogen auf die Wohnbevölkerung in den einzelnen Jahrgängen)*

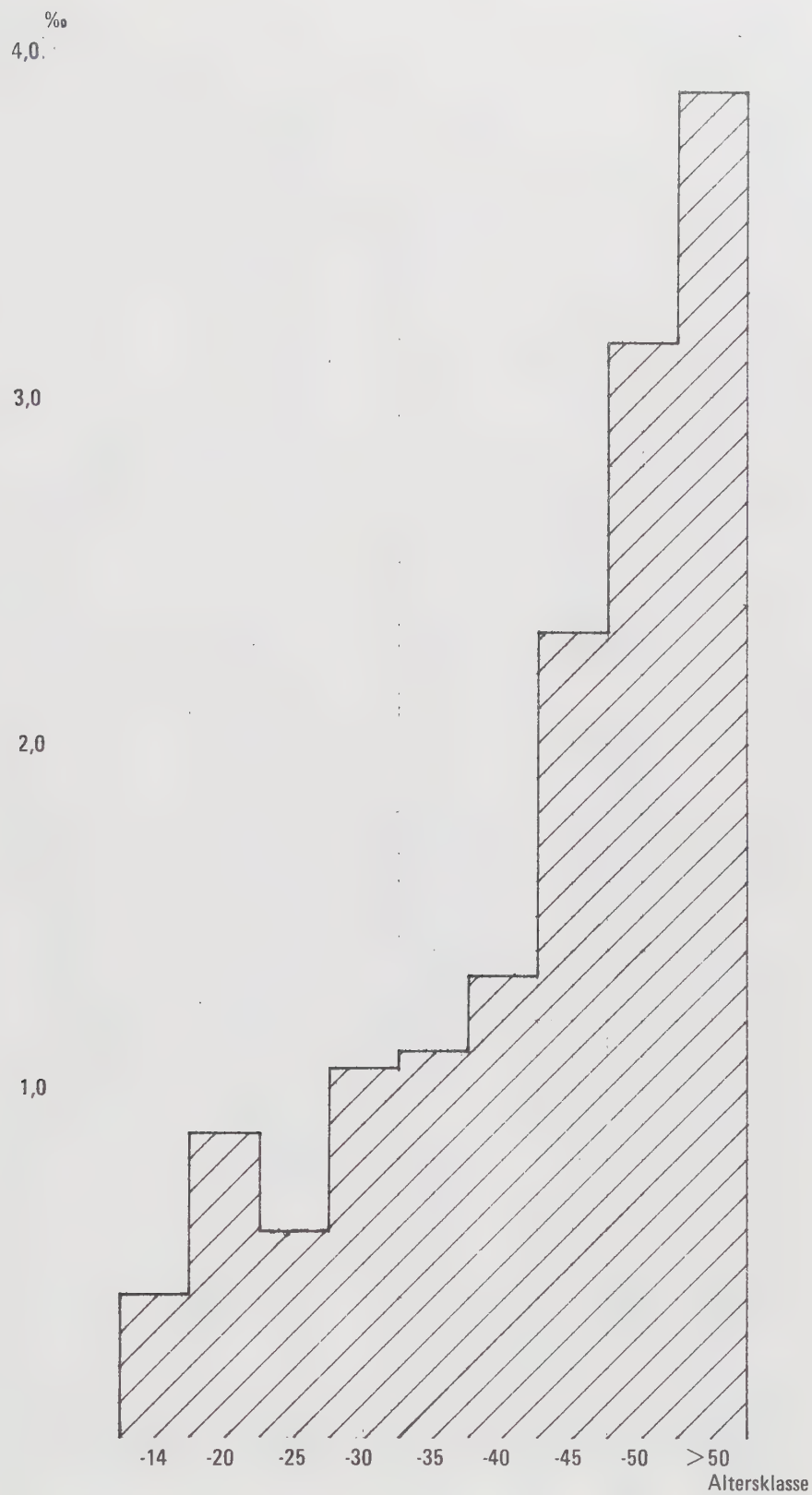


Abbildung 6c: Altersverteilung der relativen Frequenz der Gesamtbevölkerung Berlins (Anzahl der Gesamtbestrahlungen gutartiger Erkrankungen in der Praxis bezogen auf die Wohnbevölkerung in den einzelnen Altersgruppen)

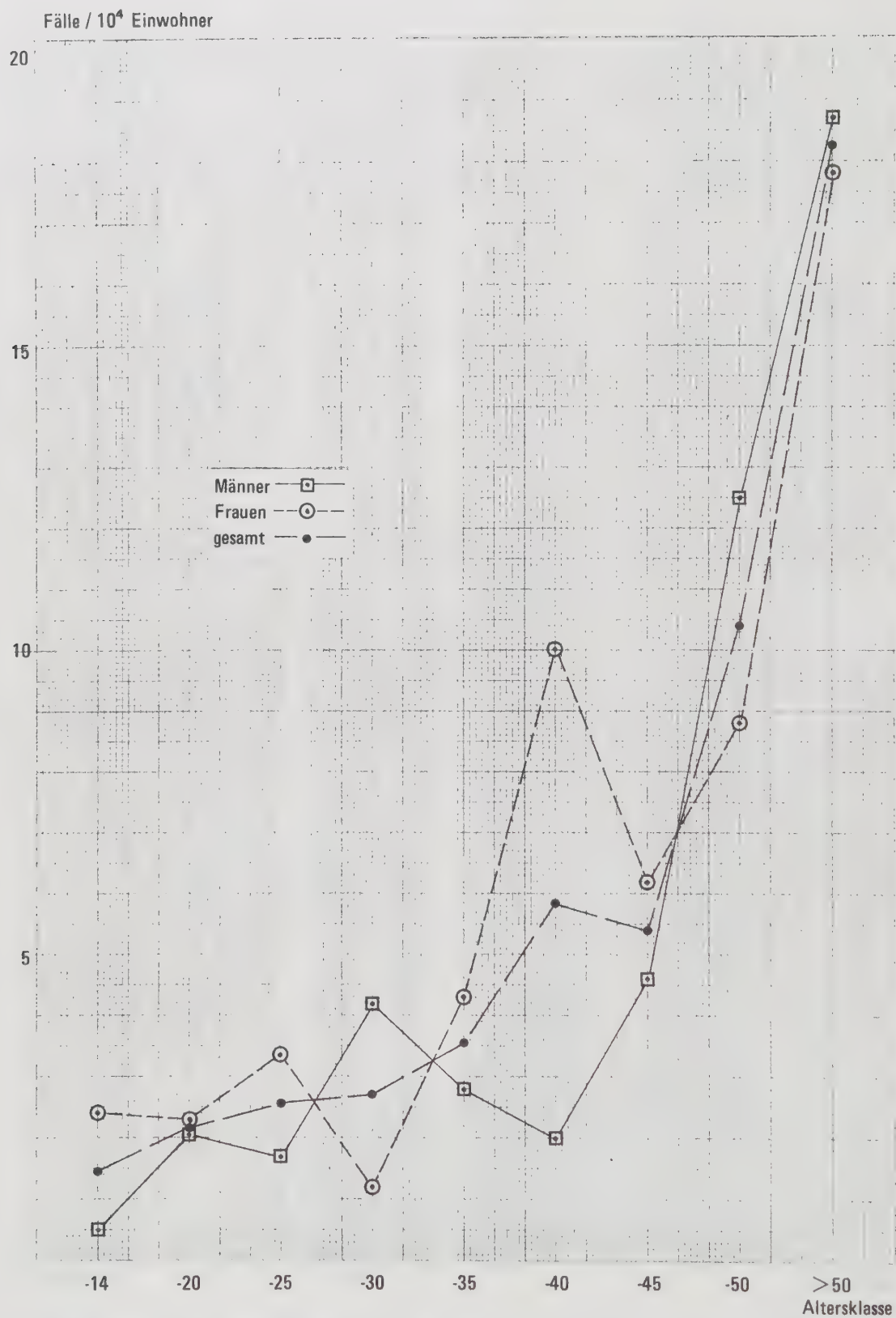


Abbildung 7a: Anzahl der bestrahlten Patienten pro 10 000 Einwohner in den Altersgruppen (Klinik)

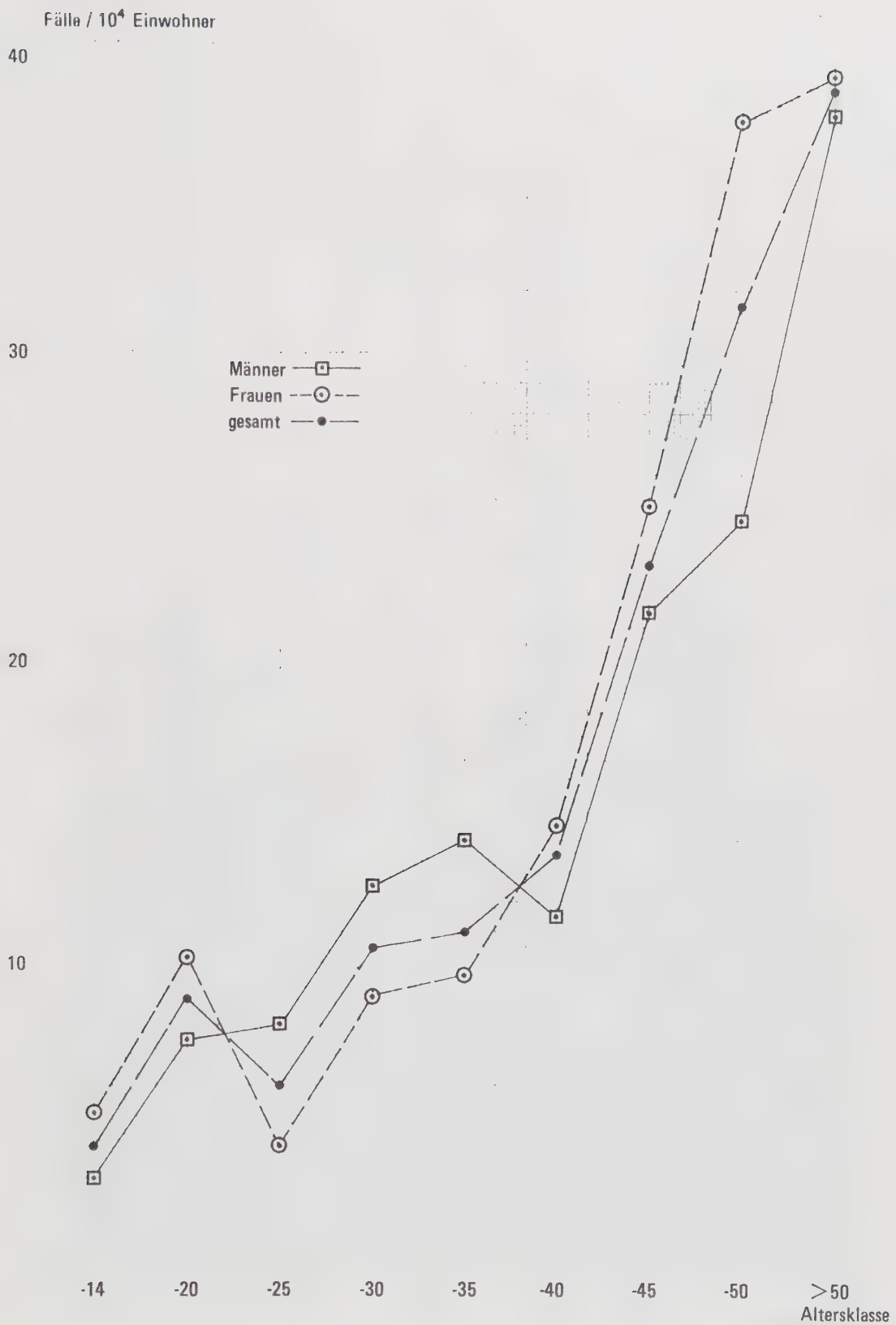


Abbildung 7b: Anzahl der bestrahlten Fälle 1973 pro 10 000 Einwohner in den einzelnen Altersgruppen (Praxis)

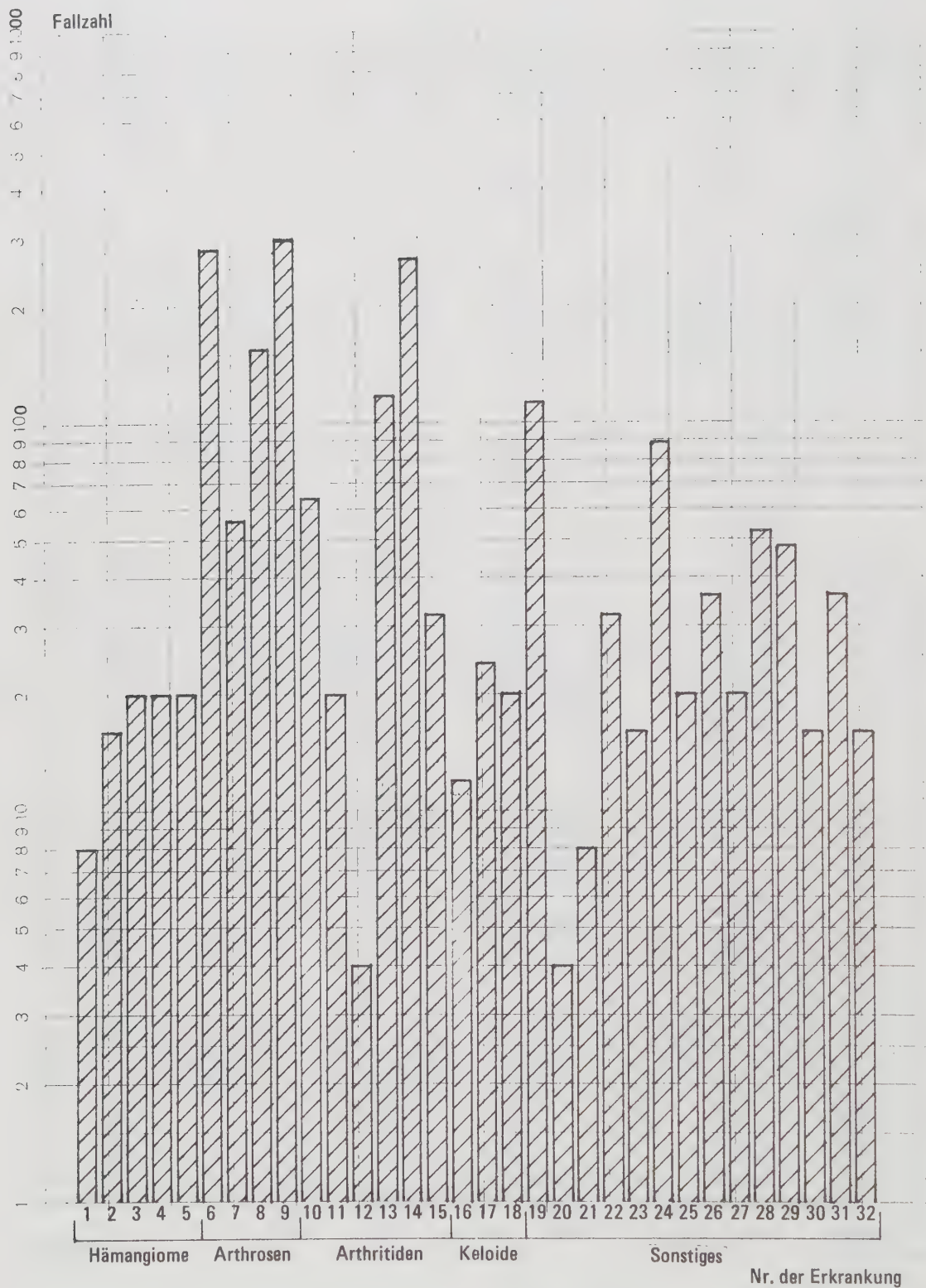


Abbildung 8a: Absolute Häufigkeit der 1973 bestrahlten Erkrankungen in der Klinik

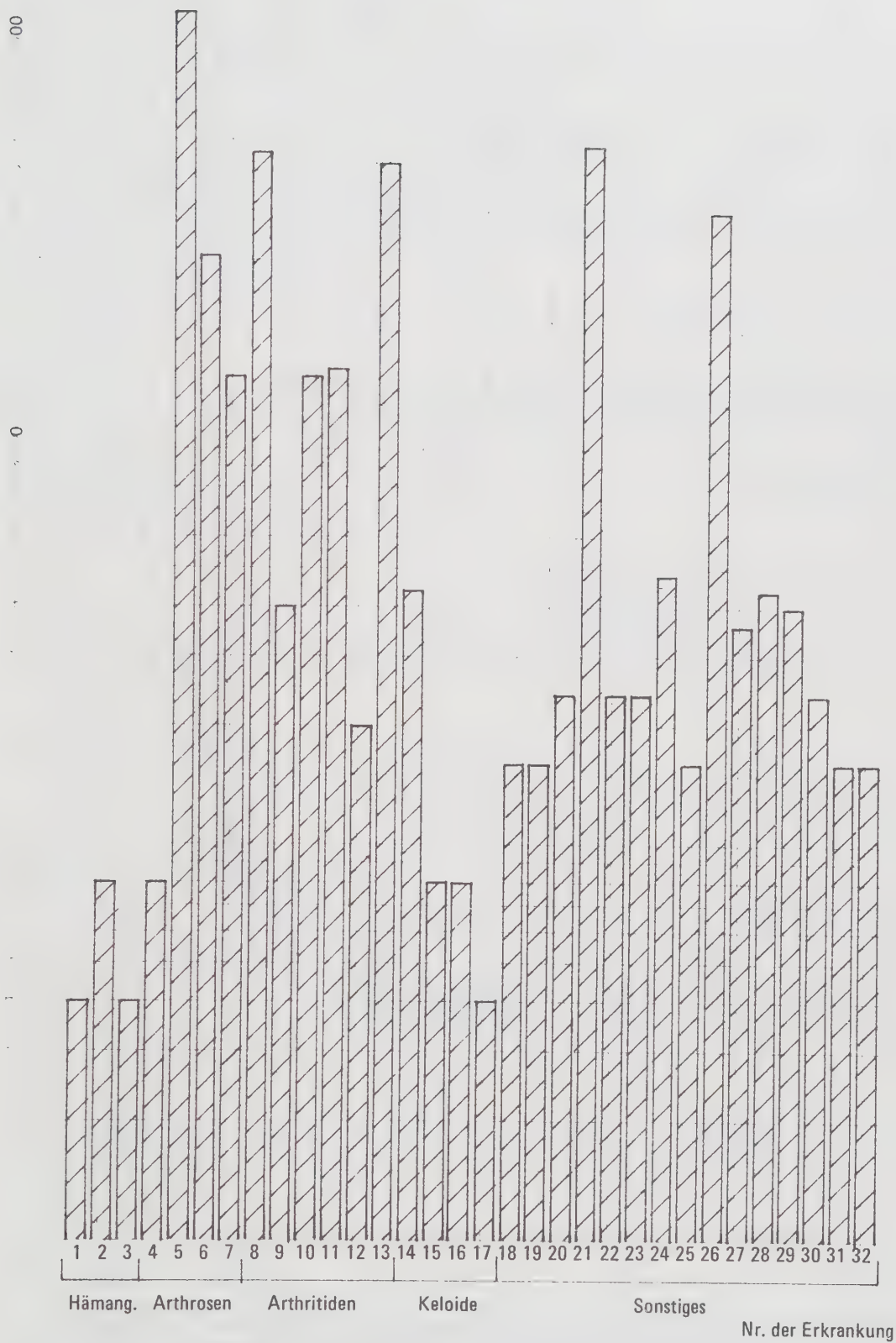


Abbildung 8b: Absolute Häufigkeit der 1973 bestrahlten Erkrankungen in der Praxis

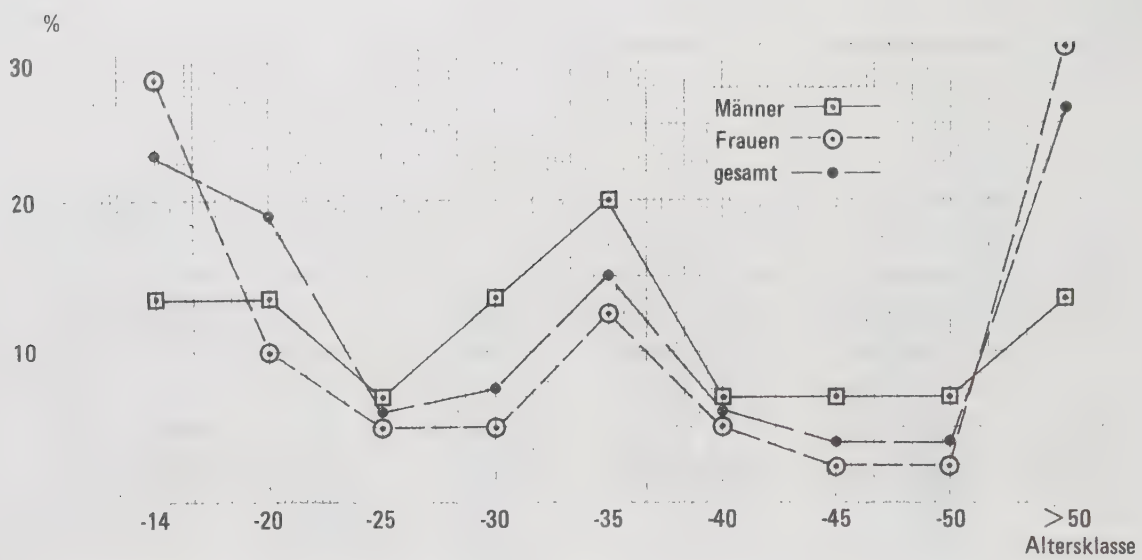


Abbildung 9a: Altersverteilung der strahlenbehandelten Hämangiome und Keloide für Männer und Frauen in % in Klinik und Praxis

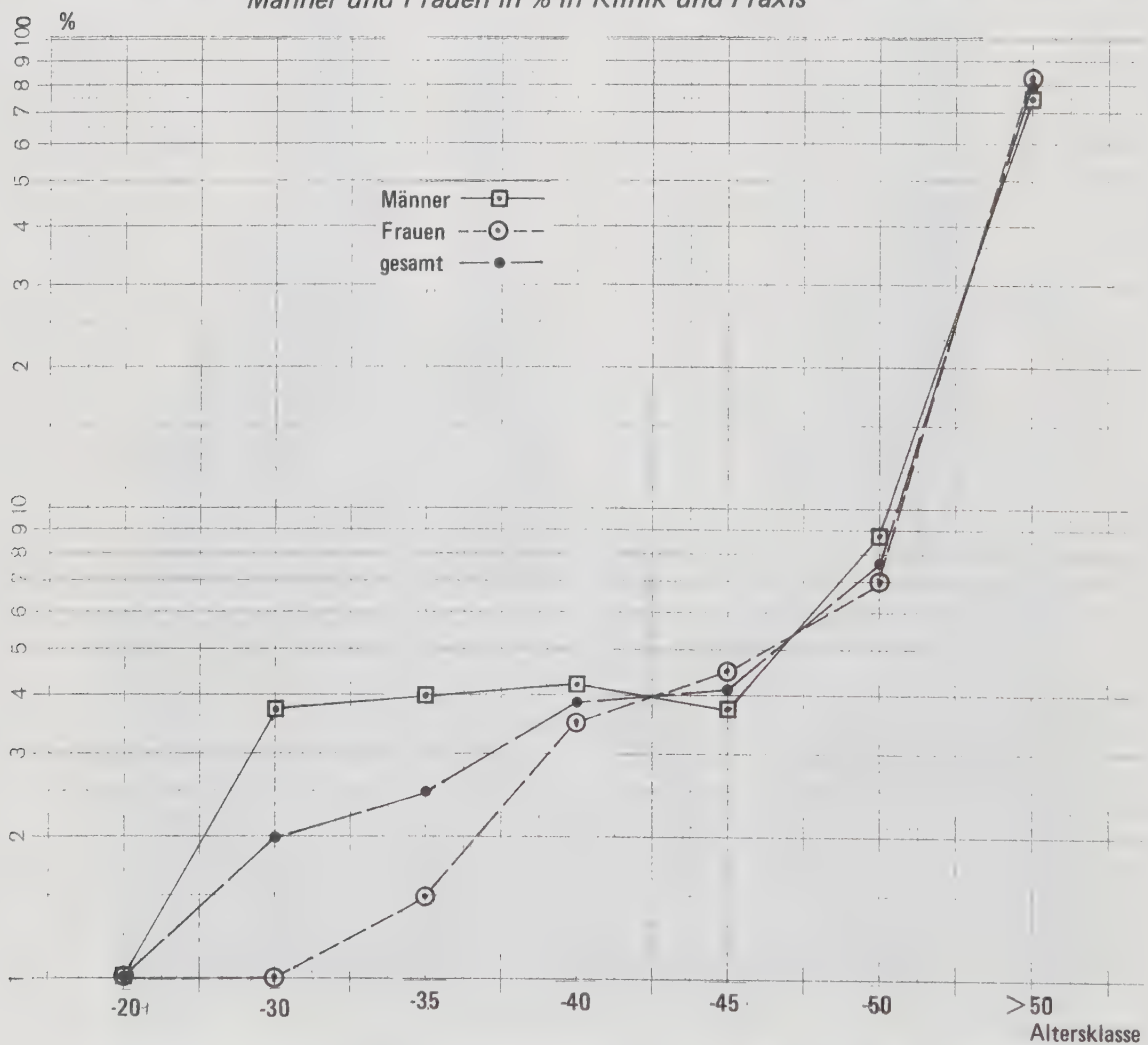


Abbildung 9b: Altersverteilung der Strahlenbehandlung entzündlicher und degenerativer Erkrankungen des Skeletts für Männer und Frauen in % in Klinik und Praxis

Bezogen auf die *Praxis* (Abb. 7b) wird deutlich, daß hier der Häufigkeitsgipfel in der Altersgruppe bis 14 ähnlich markant wie 1971 in München ist, in der Altersgruppe bis 20 stark ansteigt, dann bis 25 stark abfällt und erst dann mit zunehmendem Alter entsprechend wieder ansteigt (0-14: 4,8 Pers., 14-20: 8,8 Pers., 21-25: 5,9 Pers., 26-30: 10,2 Pers., bis 45: 23,6 Pers., jeweils von 10 000).

#### *4.1.5.1 Altersverteilung der behandelten Arthrosen*

Mit über 60% steht unter den gutartigen Erkrankungen die Behandlung entzündlicher und degenerativer Erkrankungen der Wirbelsäule und der Gelenke ebenso wie schon in Hamburg und München weit an der Spitze.

An erster Stelle steht (vgl. Abb. 10) die Periarthritis humeroscapularis mit 15,32 % (München: 17,5 %); ihr folgen die Erkrankungen der HWS mit 14,9 % und die Gonarthrose mit 13,66 %, während der auf die Coxarthrose entfallende Anteil nur 6,0 % beträgt (gegenüber immerhin 11,67 % in München). Bemerkenswert ist der Anstieg der Bestrahlung der degenerativen Erkrankungen der Wirbelsäule, die in Hamburg 1957/58 nur 8,66 % ausmachte (etwa gleich 1971 in München), aber in Berlin nicht weniger als etwa 26 % betrug (einschließlich Sacrum).

Die weitaus überwiegende Anzahl der im Bereich der Arthrosen bestrahlten Personen liegt auch hier wie bereits in München über 50 Jahre (vgl. Tabelle I), wenn auch eine Bestrahlung dieser Indikationen in der Altersgruppe unter 50 keineswegs so selten wie in München erfolgte (dort nur 1 Patient in der Gruppe zwischen 26 und 30).

#### *4.1.5.2 Die Sonderstellung der Hämangiome*

4,36 % der in der Klinik und 0,37 % der in der Praxis in Berlin behandelten Personen entfielen auf Hämangiome (vgl. Abb. 10). Schwerpunktmäßig lagen diese in der Altersgruppe 0-14, während sie in der Altersgruppe 31-35 sowie in der Altersgruppe über 50 etwa ein Drittel davon ausmachten.

In München waren dagegen 9,14 % der Fälle als Hämangiome zu verzeichnen, aber nur 5 % im Jahre 1957/58 in Hamburg. Übereinstimmend lag der Altersanteil jedoch sowohl in München wie auch in Hamburg im Bereich von 0-14; dort überwog in dieser Altersgruppe weit der Anteil weiblicher Patienten, ein Ergebnis, welches eine Bestätigung in Berlin fand; nur 1 männlicher Patient in der Altersgruppe 0-14 stand dort 9 weiblichen Patienten gegenüber.

I. Schmelz hatte für diesen in der Literatur noch nicht erklärten Umstand die Begründung erwogen, daß die Eltern sich um den späteren kosmetischen Eindruck der Töchter sorgen.

#### *4.1.5.3 Anteil der „sonstigen“ Erkrankungen*

Im Unterschied zu München liegt die Strahlenbehandlung der Parotitis mit 5,8 % an der Spitze, während die für München mit 7,29 % angegebene Ekzembestrahlung an der Hand in Berlin nur bei 4,55 % liegt.

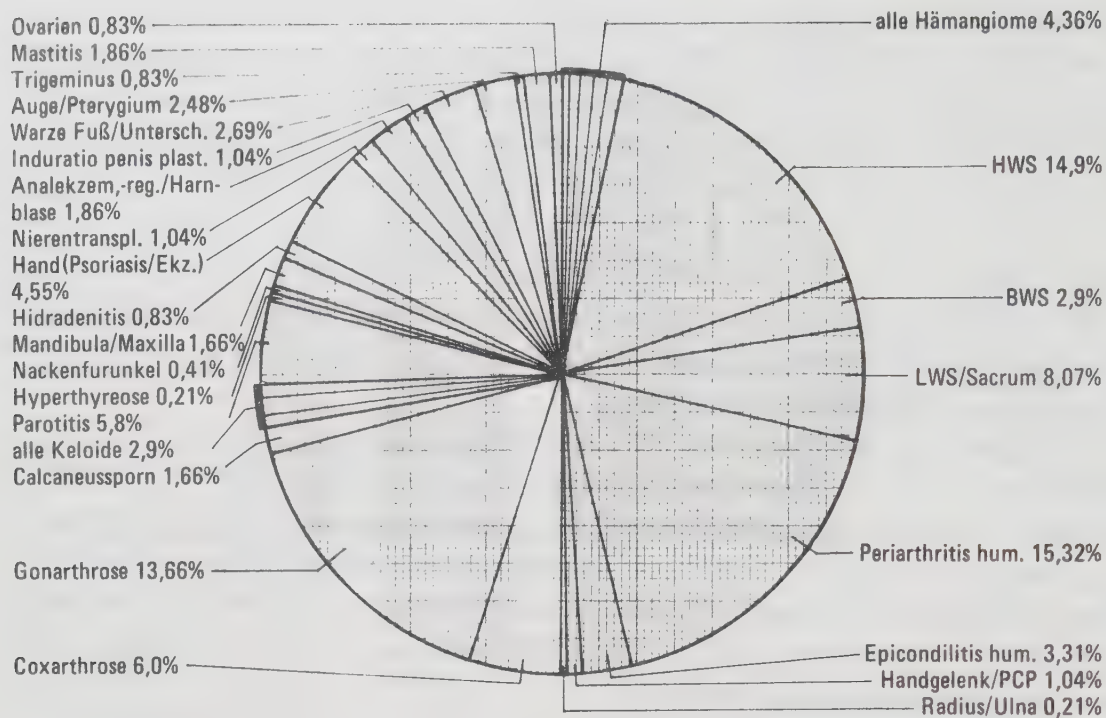


Abbildung 10a: Relative Häufigkeit der einzelnen Erkrankungen in der Klinik

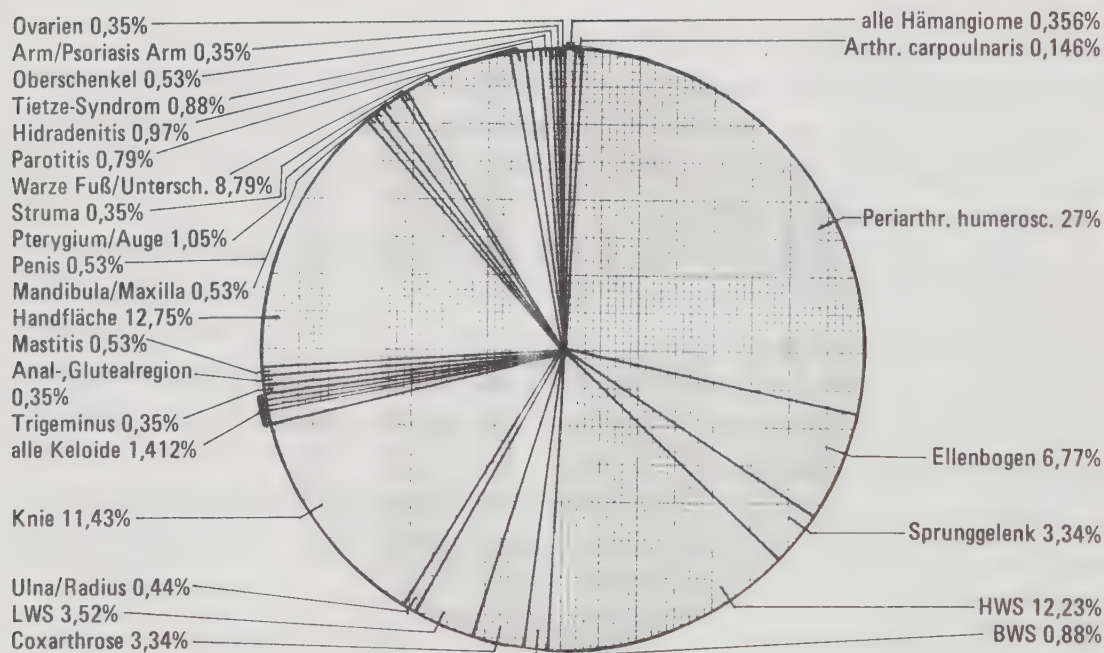


Abbildung 10b: Relative Häufigkeit der einzelnen Erkrankungen in der Praxis

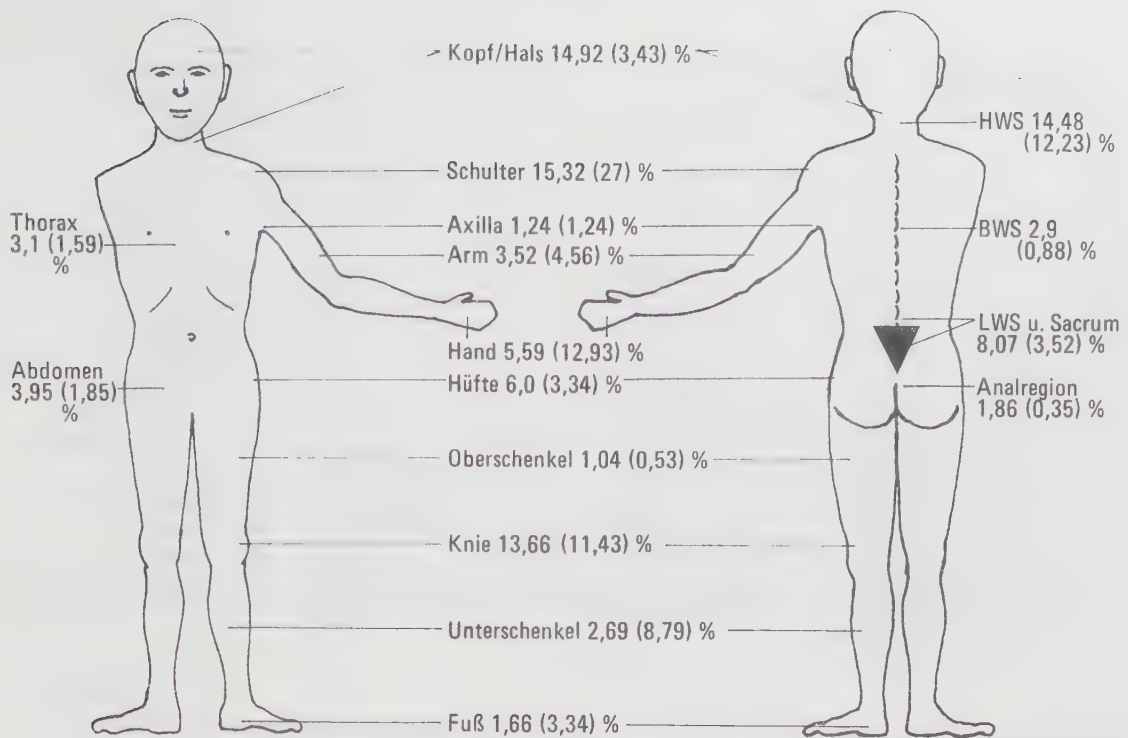


Abbildung 11: Prozentuale Verteilung der Bestrahlungen auf die Körperregionen für Klinik und Praxis (Zahlen für Praxis in Klammern)

#### 4.1.6 Verteilung der Bestrahlungsindikationen in den erfaßten Kliniken

Hinsichtlich der Verteilung der Indikationen zur Bestrahlung auf die einzelnen Kliniken (vgl. Abb. 12) lagen in Berlin 1973 Periarthritis humeroscapularis (in 12 von 14 geprüften Kliniken angewandt) sowie mit der gleichen Quote Gonarthrose eindeutig an der Spitze, gefolgt von Parotitis, LWS/Sacrum und Coxarthrose (letzte in 8 von 14 Kliniken).

Hämangiome und Halswirbelerkrankungen wurden in der für Coxarthrose ermittelten Häufigkeit (8 von 14) bestrahlt und lagen damit erheblich über der in München 1971 ermittelten Häufigkeit (2 von 8 Kliniken). Insgesamt ist das Anwendungshäufigkeitsspektrum breiter als in München gestreut, insbesondere im Bereich der umstrittenen Indikationen wie Keloide, Warzen usw.

#### 4.1.7 Angewandte Strahlenarten und applizierte Dosen

Aus den Tabellen VI und VII lassen sich die angewandten Strahlenarten und ihre Applikationsfrequenzen 1973 in der Klinik sowie die Zahl der Sitzungen, die Gesamtdosis sowie die Behandlungsminima und -maxima entnehmen.

An der Spitze liegt die Tiefentherapie, laut Abb. 13a in sämtlichen der insgesamt 13 Kliniken angewandt, mit 1184 Patienten im Gesamtjahr 1973 sowie einer Gesamtapplikationsdosis von 1 199 120 Personen rem im Jahr.

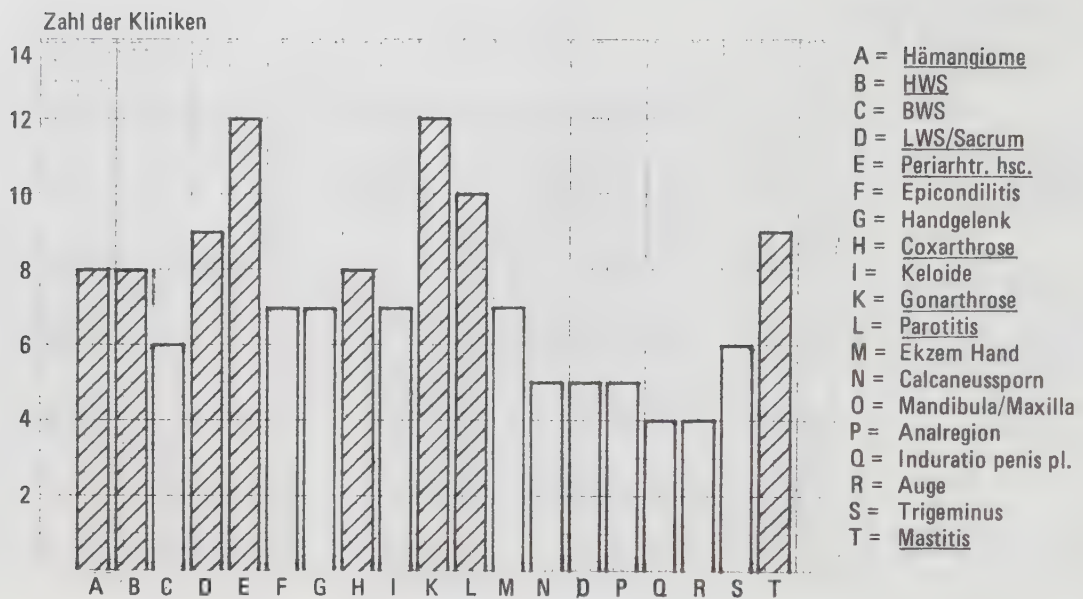


Abbildung 12: Verteilung der Bestrahlungsindikationen auf die einzelnen Kliniken

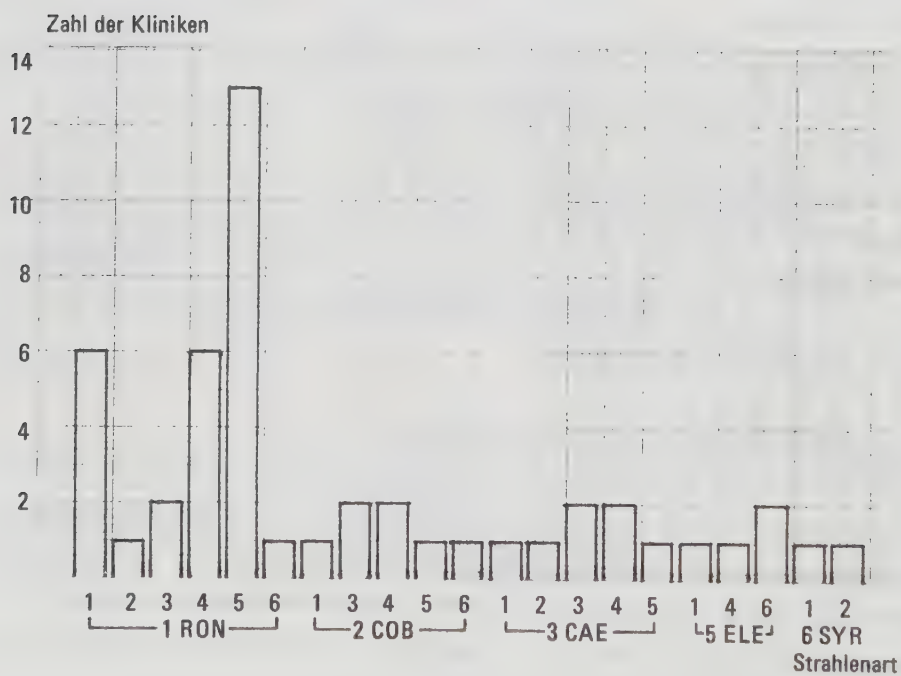


Abbildung 13a: Verteilung der einzelnen Strahlenqualitäten in der Klinik

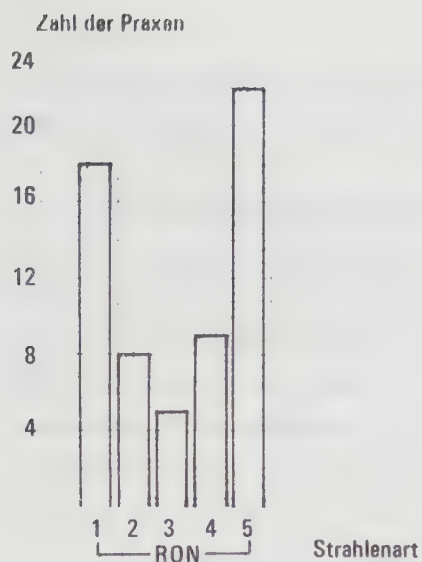


Abbildung 13b: Verteilung der einzelnen Strahlenqualitäten in der Praxis

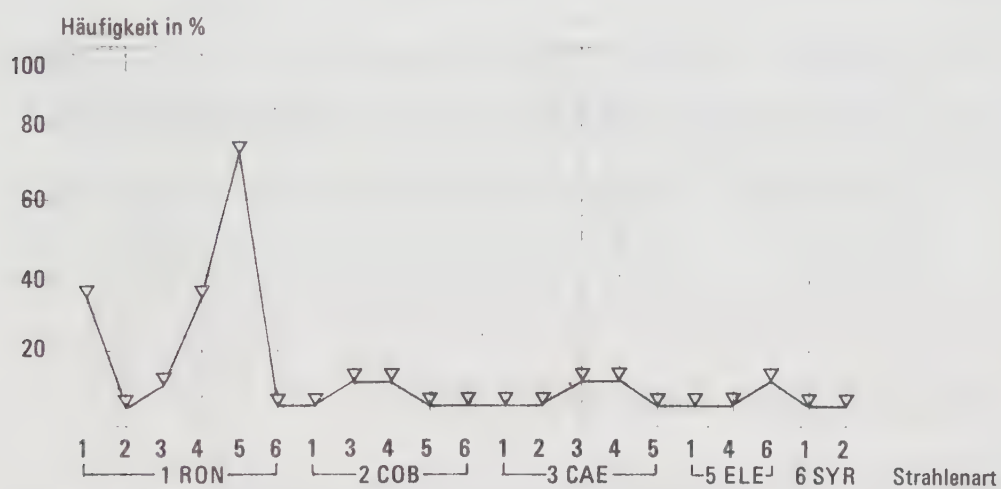


Abbildung 13c: Prozentuale Häufigkeit der Strahlenqualitäten in der Klinik

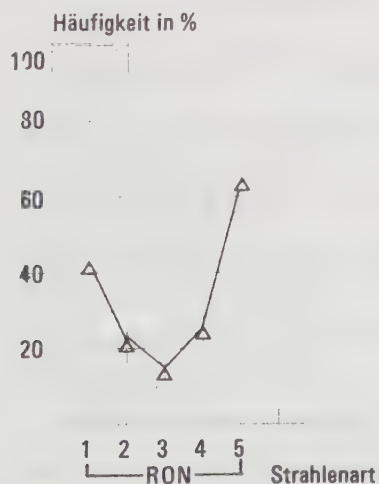


Abbildung 13d: Prozentuale Häufigkeit der Strahlenqualitäten in der Praxis

Die entsprechenden Vergleichszahlen für die Praxis lauten: Tiefentherapie in 22 von 34 Praxen mit 2 636 Patienten 1973, mit der applizierten Gesamtdosis von 2 293 656 Personen rem im Jahr.

An zweiter Stelle im Klinikbereich rangiert die Röntgenoberflächentherapie, ganz gleich mit der ebenso häufig durchgeführten Röntgenhalbtiefentherapie, in jeweils 6 von 13 Kliniken, bei 172 (Oberflächentherapie) und 320 Patienten (Halbtiefentherapie) mit einer Gesamtapplikationsdosis von 204 448 bzw. 329 340 Personen rem. Auch hier wurden die Vergleichszahlen für die Praxis wie folgt ermittelt: Röntgenoberflächentherapie in 18 von 34 Praxen, bei 776 Patienten mit einer Gesamtdosis von 934 040 Personen rem, Nahbestrahlung in 8 von 34 Praxen, Halbtiefentherapie in 9 von 34 Praxen bei 200 Patienten (Nahbestrahlung) und 336 Patienten (Halbtiefenbestrahlung) mit einer Gesamtapplikationsdosis von 307 800 Personen rem bzw. 394 420 Personen rem.

Gemäß Tabelle VII wurden im Klinikbereich bei 15 168 Sitzungen eine Gesamtdosis von 2 222 136 Personen rem appliziert (Vergleichszahlen Praxis: bei 35 076 Sitzungen eine Gesamtdosis von 4 049 416 Personen rem).

Die höchste Anzahl von Sitzungen in der Klinik entfielen auf die Erkrankungen des Kniegelenks (3 332), während die höchste Gesamtdosis von 393 168 Personen rem auf das gleiche Krankheitsbild entfiel.

Die Behandlungsdosen selbst schwankten zwischen 25 und 1 700 R in der Klinik.

## *4.2 Berechnung der genetisch signifikanten Dosis (GSD)*

### *4.2.1 Definition nach der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA)*

Die Definitionen der genetisch signifikanten Dosis, die von der UNSCEAR 1958 und im Blatt 5 der „Deutschen DIN-Normen“ (DIN 6814, April 1972) aufgestellt wurden, sind in den Arbeiten von H.P. und I. Schmelz ausführlich besprochen.

Hier sei als neueste Definition die der INTERNATIONALEN ATOMENERGIEBEHÖRDE (IAEA) vom 13. Oktober 1973 in Warschau hinzugefügt:

„Die genetisch signifikante Dosis ist die Dosis, die, wenn sie von jedem Mitglied der Bevölkerung empfangen wird, der Bevölkerung voraussichtlich denselben gesamten Schaden zufügt, wie die tatsächlichen von den verschiedenen Personen empfangenen Dosen.

Der Begriff genetisch signifikante Dosis basiert auf den Annahmen:

1. Die relevante Dosis ist die Keimdrüsendosis.
2. Die Dosiswirkungsbeziehung ist linear und weist keinen Schwellenwert auf.
3. Die Wirkung ist unabhängig von der Dosisleistung, in welcher die Dosis empfangen wird.

Bei der Berechnung der GSD wird die individuelle Keimdrüsendosis mit einem Faktor — dem genetischen Bedeutungsfaktor — gewichtet, der die voraussichtliche zukünftige Kinderzahl einer strahlenexponierten Person im Vergleich zum Durchschnittsmitglied der Bevölkerung in Betracht zieht.

In diesem Zusammenhang wird der Fetus als strahlenexponiertes Individuum und nicht als zu erwartendes Kind behandelt“ (27).

#### 4.2.2 Die Formel zur Berechnung (Holthusen, Pietzsch)

Die Berechnung der genetisch signifikanten Dosis beruht auf folgender Formel:

$$D = \frac{\sum_j \sum_k (N_{jk}^m \cdot w_{jk}^m \cdot d_{jk}^m + N_{jk}^w \cdot w_{jk}^w \cdot d_{jk}^w)}{\sum_k (N_k^m \cdot w_k^m + N_k^w \cdot w_k^w)}$$

Die einzelnen Parameter bedeuten:

$D$  steht für die GSD/Jahr, angegeben in Milli-rem

$N_{jk}^{m/w}$  ist die Personenzahl eines Geschlechts (m/w) in der Altersklasse  $k$ , die wegen der Behandlungsindikation  $j$  in einem Jahr bestrahlt wurde

$\sum_k N_{jk}^{m/w}$  ist die Summe der Personen aller Altersklassen eines Geschlechts (m/w), die wegen einer Behandlung  $j$  bestrahlt wurden und entspricht dem Flächeninhalt der Altersverteilungskurve in den Abbildungen 4a/b und 8a/b

$N_k^{m/w}$  ist die Anzahl der Personen der Altersklasse  $k$  eines Geschlechts

$\sum N_k^{m/w}$  ist die Gesamtbevölkerungszahl eines Geschlechts

$w_{jk}^{m/w}$  ist die Kindererwartung einer Person der Altersklasse  $k$  eines Geschlechts, d.h. die Anzahl der Kinder, die diese bestrahlte Person nach dem statistischen Durchschnitt noch zu erwarten hat.

$w_k^{m/w}$  ist die Kindererwartung einer Durchschnittsperson eines Geschlechts in der Altersklasse  $k$

$d_{jk}^{m/w}$  ist die Gonadendosis in mrem, die eine männliche oder weibliche Person der Altersklasse  $k$  durch eine Strahlenbehandlung erhalten hat

Die Erklärung dieser Formel wurde nach HOLTHUSEN vorgenommen.

#### 4.2.3 Die Werte für die Keimdrüsendosis im Schrifttum

Schon aus Vergleichsgründen wurden die von I. und H.P. Schmelz aus dem Schrifttum ermittelten Werte für die Keimdrüsendosis verwendet.

Verwiesen wird deshalb auf die entsprechenden Hinweise im Schrifttum der genannten Arbeiten. Die verwendeten Werte sind in Tabelle VIII und XXI zusammengefaßt. Unterschiede der Werte in der Literatur sind auf die verschiedenen Techniken zurückzuführen, weshalb bei jungen Menschen bei allen Techniken besonders auf sorgfältige Abdeckung geachtet werden muß.

Um alle Größenbereiche der möglichen GSD erfassen zu können, wurden in der vorliegenden Arbeit jeweils die Minimal- und Maximalwerte ausgewertet (Tabelle VIII und XXI).

Im Falle der BWS-Bestrahlung wurde der von HOLTHUSEN (26) angegebene Keimdrüsendosiswert eingesetzt. Er deckt sich fast genau mit der Angabe von STASEK und JAKOUBKOWA (29).

Die einzelnen Keimdrüsendosiswerte wurden in den Rechner des Großrechenzentrums Berlin eingegeben. Außerdem erhielt der Computer alle Zahlenangaben, die zur Berechnung der aus der Bestrahlung einer bestimmten Krankheit resultierenden GSD erforderlich waren. Die ausgedruckten GSD-Werte wurden, da ja, wie schon eingangs erwähnt, aus technischen Gründen das III. Quartal 1973 ausgewertet wurde, mit Hilfe der „freien“ Hochrechnung auf das gesamte Jahr 1973 berechnet. Den dabei möglicherweise auftretenden Fehler erläutert Tabelle IX.

#### *4.2.4 Die errechneten GSD-Werte für die einzelnen Erkrankungen*

Die errechneten GSD-Werte für die einzelnen Bestrahlungsindikationen gibt Tabelle XI und XXIII wieder.

Lag das Alter einer bestrahlten Patientin jenseits des 46. Lebensjahres, so ergab sich eine GSD von 0,0, da die Kindererwartung nach der Berechnung des Bundesgesundheitsamtes Berlin für die BRD 1972 für diesen Personenkreis praktisch „Null“ ist. Anders verhält es sich beim Mann, dessen Kindererwartungsfaktor bis über 50 Jahre noch 0,003 (Tabelle XXVI) beträgt.

Im Gegensatz zur Arbeit von I. Schmelz, die Minimal- und Maximalwerte für die GSD angegeben hat, wurde hier ein Mittelwert errechnet, da der Absolutwert der Differenz zwischen Minimal- und Maximalwert gering und im Vergleich zu den Werten, die aus der Röntgendiagnostik stammen, zu vernachlässigen ist. Der Wert beträgt für die Klinik  $0,17 \pm 0,05$  mrem/a und für die Praxis  $0,65 \pm 0,2$  mrem/a.

#### *4.2.5 Anteil der Geschlechter an der Gesamt-GSD*

An diesen Zahlen sind die Frauen mit 0,0945 mrem (in der Klinik) und 0,547 mrem (in der Praxis) beteiligt, die Männer dagegen mit 0,0768 mrem (in der Klinik) und 0,104 mrem (in der Praxis) oder 44,4 % (Klinik) und 15,8 % (Praxis), obwohl 63,97 % (Klinik) und 63,06 % (Praxis) der bestrahlten Patienten weiblichen Geschlechts waren. Das Ergebnis wird jedoch verständlich, wenn man bedenkt, daß 76,19 % (Klinik) und 46,53 % (Praxis) aller bestrahlten Frauen über 50 Jahre alt waren und somit für die GSD keine Rolle mehr spielen.

### *4.3 Gesamtergebnis der Berechnungen der GSD aus Klinik und freier Praxis*

Für die Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen ergibt sich eine Gesamt-GSD von **0,82 mrem/a ( $\pm 0,25$  mrem/a).**

Wie bei den Untersuchungen von I. und H.P. Schmelz ist an diesem Wert die Strahlentherapie in der Praxis mit 79 % beteiligt.

Einen Überblick über den Anteil der einzelnen bestrahlten Erkrankungen auf die Gesamt-GSD in der Klinik, der freien Praxis und aller Bestrahlungen geben die Abbildungen 14a/b und 15.

In der Klinik tragen die Bestrahlungen der Hämangiome, in der Praxis die der Keloide, besonders auch wegen des Bestrahlungsalters etwa zur Hälfte zur GSD bei.

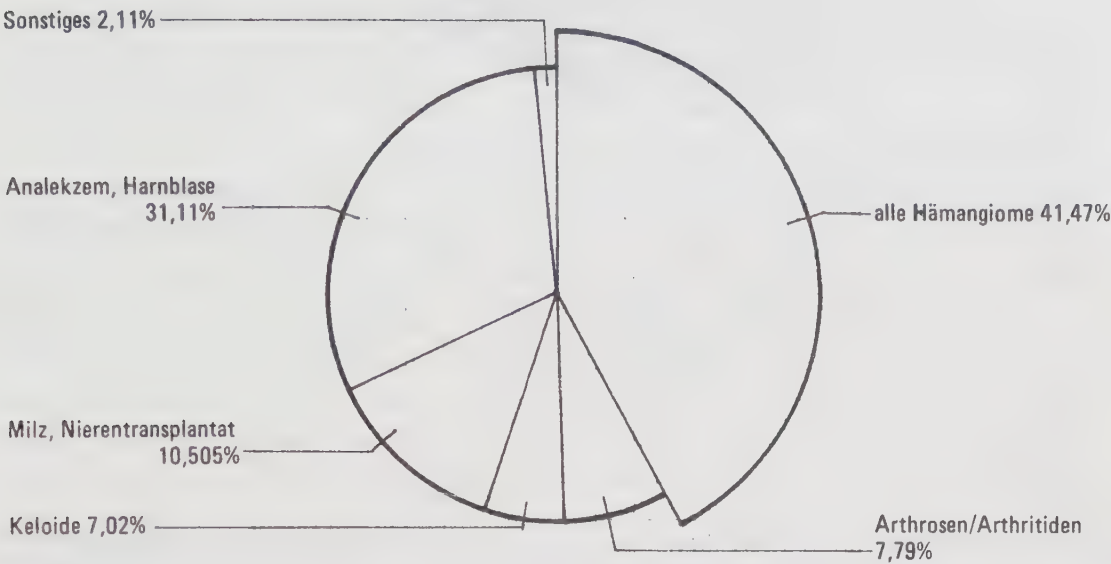


Abbildung 14a: Anteil der einzelnen bestrahlten Erkrankungen auf die Gesamt-GSD in der Klinik

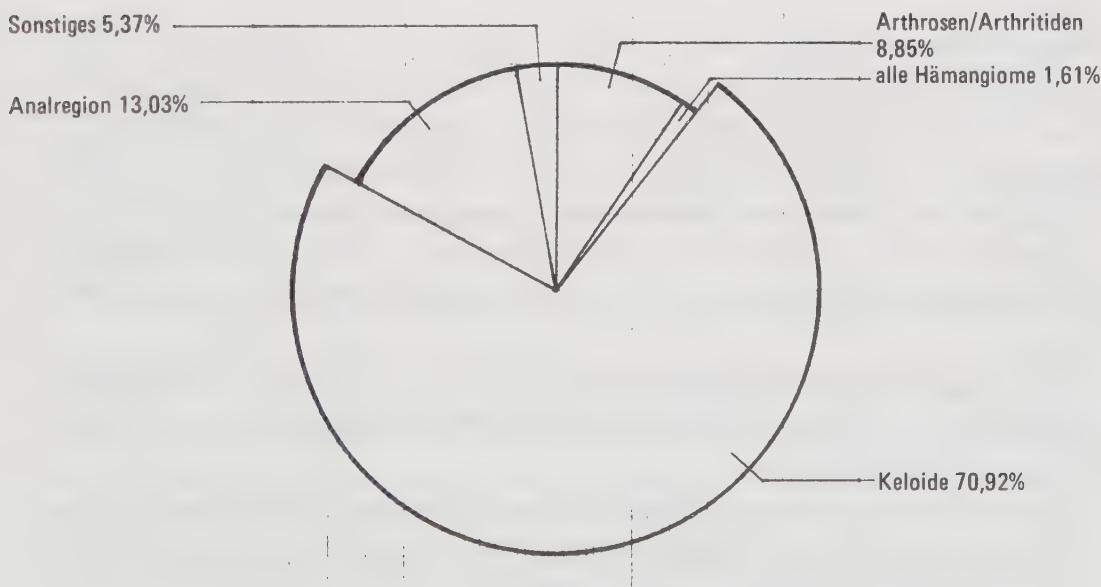


Abbildung 14b: Anteil der einzelnen bestrahlten Erkrankungen auf die Gesamt-GSD in der Praxis

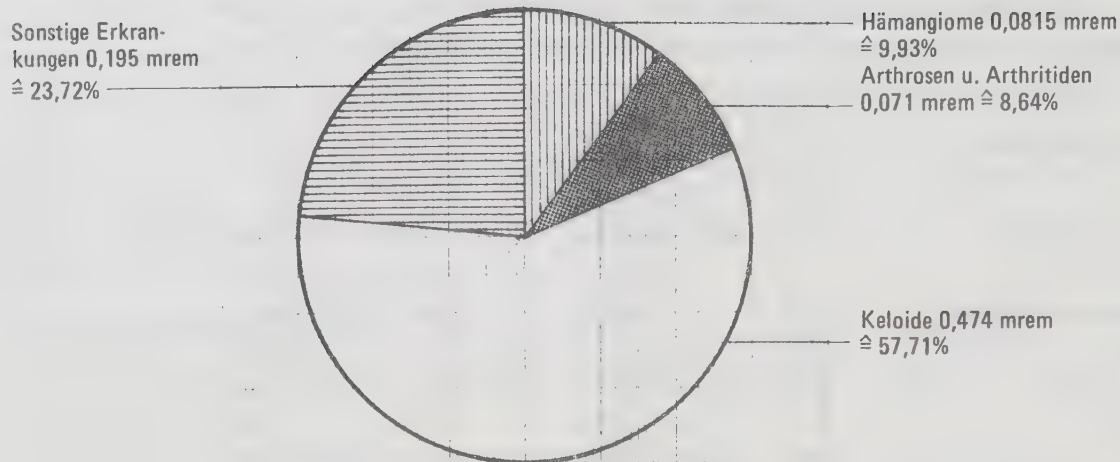


Abbildung 15: Gesamtüberblick über die Verteilung der GSD auf die einzelnen Erkrankungen in Klinik und freier Praxis; Gesamt-GSD:  $0,82 \pm 0,25$  mrem/a  $\hat{=}$  100 %

#### 4.3.1 Vergleich der Ergebnisse mit dem Schrifttum

I. Schmelz hat in ihrer Dissertation die bis 1973 niedergelegten GSD-Werte zusammengestellt.

Neuere Berechnungen liegen nur von Japan (HASHIZUME 19/20/21) vor. In den von ihm veröffentlichten Arbeiten ergibt sich ein Wert von 0,7 mrd für die Behandlung nicht maligner Erkrankungen und ein Wert von etwa 0,2 mrd für die Behandlung maligner Erkrankungen. Damit liegen diese Werte jetzt deutlich unter den von HOLTHUSEN (26) und anderen errechneten Werten aus den früheren Jahren und sind damit ebenfalls Ausdruck einer Änderung der Indikation zur Strahlentherapie, die auch nach den Berichten des Wissenschaftlichen Komitees der Vereinten Nationen an Häufigkeit deutlich abgenommen hat.

Entsprechende statistische Daten über den Rückgang der Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen liegen sowohl von Japan (KITABATAHE 32) als auch für Schweden (von POSTEN und Mitarbeiter) vor.

Der etwas höhere GSD-Wert in Berlin-West im Vergleich zu München dürfte durch die vermehrte Bestrahlung der Narbenkeloide in Berlin bedingt sein, deren GSD-Wert zum Gesamtkollektiv in Berlin etwa 58 %, in München nur 4 % ausmacht. Dagegen werden in München mehr Hämangiome bestrahlt als in Berlin (57 % der Gesamt-GSD in München und nur 10 % in Berlin).

Für das Jahr 1976 wird die GSD in der BRD durch natürliche Strahlung mit etwa 110 mrem/a angegeben.

Bei der Strahlenexposition aus künstlichen Quellen stammt der Hauptanteil nach wie vor aus der Röntgendiagnostik. Der Wert, der sich aus der therapeutischen Anwendung ionisierender Strahlen errechnet, liegt jetzt auch deutlich unter dem Wert für die Anwendung offener radioaktiver Stoffe zu diagnostischen Zwecken in der Medizin.

Die Indikation zur Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen ist durch die Erkenntnisse, daß besonders für Jugendliche mit einem erhöhten Risiko als Spätwirkung zu rechnen ist, deutlich zurückgegangen.

Diese auch in Berlin sichtbare Tendenz dürfte sich auch in Hinblick auf eine verbesserte medikamentöse Therapie fortsetzen. Vergleichende Risikoüberlegungen der verschiedenen Therapien sind hier nur in Ansätzen durchgeführt. Es ist noch nicht abzusehen, ob bei zunehmender Kenntnis der medikamentösen Nebenwirkungen die Strahlentherapie eine Aufwertung erfahren wird. Vom Gesichtspunkt der Strahlenhygiene aus dürften jedoch bei dem niedrigen GSD-Wert auch in Zukunft für die Indikation und Durchführung somatische Risiken im Vordergrund der Überlegungen stehen. Genetische Risiken sind sowohl wegen der relativ geringen Strahlenexposition der Keimdrüsen, der Verbesserung der Bestrahlungstechniken und der Schutzmaßnahmen als auch die weitgehende Beschränkung auf Altersgruppen in höherem Lebensalter von untergeordneter Bedeutung.

Auch in der Strahlentherapie bösartiger Erkrankungen, deren GSD-Wert deutlich noch niedriger liegt als bei der Therapie gutartiger Erkrankungen, dürfte sich durch die Früherkennung neoplastischer Erkrankungen ebenfalls eine Reduzierung der GSD erreichen lassen.

#### *4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse*

1. In Berlin (West) betrieben 18 Kliniken und 33 Ärzte in freier Praxis im Jahre 1973 Strahlentherapie.

Zur Ermittlung der Häufigkeit strahlentherapeutischer Maßnahmen des Jahres 1973 wurde das III. Quartal 1973 zugrundegelegt.

Von insgesamt 15 912 Patienten wurden 9 432 wegen bösartiger Erkrankungen bestrahlt, 6 480 wegen gutartiger Erkrankungen. Diese Zahl liegt deutlich über denjenigen Fällen, die in München einer Strahlentherapie unterzogen wurden. Dies dürfte mit der Altersstruktur in Berlin zusammenhängen.

2. Unter Anwendung der von der im Bericht des Wissenschaftlichen Komitees der Vereinten Nationen über die Wirkung atomarer Strahlung angegebenen Formel und Berechnungsgrundlagen sowie der im Schrifttum niedergelegten Werte für die Keimdrü-

sendosen wurde für Berlin für Klinik und freie Praxis ein Gesamt-GSD-Wert von  $0,82 \pm 0,2$  mrem/a errechnet.

Trotz höherer Frequenzen liegt dieser Wert etwa in der gleichen Größenordnung wie der von I. und H.P. Schmelz für München errechnete Wert für das Jahr 1971.

3. Der Wert für die Gesamt-GSD der Bevölkerung der BRD aus der künstlichen Strahlenexposition für das Jahr 1976 wird mit etwa 60 mrem angegeben. Der GSD-Wert für die Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen liegt damit bei etwa 1,3 % und dürfte somit für strahlenhygienische Betrachtungen von untergeordneter Bedeutung sein.
4. Im Vordergrund steht nach wie vor die Strahlenexposition der Einzelperson. Wegen der möglichen Spätwirkungen sind hier besonders die Strahlentherapie der Keloide und Hämangiome im kindlichen und jugendlichen Alter von Bedeutung. Ihr Anteil an der GSD ist deswegen auch in Berlin verhältnismäßig groß.

## SUMMARY

1. In Berlin (West), x-ray therapy was applied during the year 1973 in 18 hospitals and by 33 practicing physicians. The 3rd quarter of the year 1973 was taken as basis for the frequency of therapeutic x-ray application. From a total of 15 912 patients, 9 432 were x-rayed on account of malignant diseases, 6 480 because of benign diseases. This number definitely surpasses the number of cases treated in Munich by x-ray therapy. In Berlin, this might be connected to the age structure.
2. Utilizing the quotations and calculations put down in the report about the effect of atomic radiation by the Scientific Committee of the United Nations, and the values quoted for gonadal doses in the literature, a total-GSD-value of  $0.82 \pm 0.2$  mrem/a was calculated for hospitals and practicing physicians in Berlin. In spite of higher frequencies, this value is approximately of the same order of magnitude as the values calculated for Munich for the year 1971 by I. and H.P. Schmelz.
3. The total-GSD-value for the population of the Federal Republic of Germany resulting from artificial radiation exposure during 1976 is reported to be approximately 60 mrem. Thus, the GSD-value for the x-ray therapy of benign diseases lies approximately at 1.3 % and should be of minor significance for radiation-hygienic reflections.
4. Of primary concern is still the radiation exposure to individual patients. Because of possible secondary effects, x-ray therapy for keloids and hemangiomas in infancy and youth are of particular significance. For this reason, its proportion to GSD is also in Berlin relatively large.

## 5. Literaturverzeichnis

- (1) Baily, N., V. Yoder, M. Bozzini: Gonadal dose in radiation therapy. *Radiology* 74 (1960), 820–823
- (2) Barth, G., J. Becker, et al.: *Klinische Radiologie — Lehrbuch für Ärzte und Studierende* (1968) 349 ff.
- (3) Bek, V., J. Kolar, et al.: Zur Problematik der Klinik und Therapie der Hämangiome im Kindesalter. III. Mitteilung: Späte somatische Veränderungen nach Hämangiombestrahlung im Kindesalter. *Strahlentherapie* 135 (1968) 156–165
- (4) Bek, V., V. Michal, J. Kolar: Zur Problematik... IV. Mitteilung: Zur Frage der Gonadenbelastung bei der Behandlung von Hämangiomen im Kindesalter. *Strahlentherapie* 135 (1968) 285–290
- (5) Böhringer, V., P. Nitz: Die Röntgenbestrahlung des Pankritiums. *Z. ärztl. Fortbild.* 67 (1973) 280
- (6) Born, W.: Die Gonadenbelastung in der dermatologischen Strahlentherapie. *Radiol.clin.* 30 (1961) 298–300
- (7) Clark, S.H.: Genetic radiation exposure in the field of medicine. *Bull.: Atomic Scientists* 12 (1956) 14–18
- (8) Committee of the radiological hazards to patients: Second report of the Committee, London, HMSO 1960
- (9) Diethelm, L., O. Olsson, et al.: *Handbuch der medizinischen Radiologie. Band 17: Spezielle Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen.* Springer-Verlag (1970)
- (10) Deutsche Normen: Begriffe und Benennungen in der radiologischen Technik. *Strahlenschutz. DIN 6814, Blatt 5* (April 1972)
- (11) Du Mesnil de Rochemont: *Lehrbuch der Strahlenheilkunde*
- (12) Fetzer, H., H.L. Keller: Messungen zur Frage der Strahlengefährdung des Säuglings bei Anwendung der Röntgen-Tiefentherapie. *Strahlentherapie* 104 (1957) 539–545
- (13) Fuchs, G., J. Hofbauer: Die Strahlenbelastung der Gonaden in der Röntgentherapie. *Strahlentherapie* 111 (1960) 297
- (14) Fuchs, G., J. Hofbauer: Gonadendosis und genetische Strahlenbelastung bei der Telecobalttherapie. *Strahlentherapie* 138 (1969) 178–180
- (15) Glauner, R.: Die Entzündungsbestrahlung. Thieme-Verlag (1951), Stuttgart
- (16) Glauner, R., D. Messner, P.O. Thelen: Gonadendosen bei der Röntgenbestrahlung einiger sogenannter gutartiger Erkrankungen. *Fortschr. Röntgenstr.* 89 (1958) 473–479
- (17) Günther, D.: Über Grundlagen und Möglichkeiten der funktionellen Strahlentherapie. *Klin. Wschr.* 48 (1970) 707
- (18) Gwinn, J., D. Gastineau, J.A. Campbell: Gonadal dosages in paediatric radiotherapy. *Radiology* 76 (1961) 881–884

- (19) Hashizume, T., Y. Kato, Y. Kumomoto, et al.: Genetically significant dose from beam therapy in Japan, 1971. *Health Phys.* 26 (1974) 449–459
- (20) Hashizume, T., T. Maruyama, K. Nishizawa, et al.: Comparison of genetically significant doses from medical uses of ionizing radiations and radionuclides in Japan. *Proceedings of the First World Congress of Nuclear Medicine, World Federation of Nuclear Medicine and Biology, Kyoto, 1974*
- (21) Hashizume, T., T. Maruyama, K. Nishizawa, et al.: Estimation of Population dose from brachytherapy in Japan. *Nippon Acta Radiol.* 35 (1975) 1022–1031
- (22) Hassenstein, E., F. Nüsslin: Die Gonadenbelastung bei der Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen. II. Entzündliche Erkrankungen und Keloide. *Strahlentherapie* 152 (1976) 358–362
- (23) Hess, F.: Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen. *Dtsch. Ärzteblatt* 69 (1972) 2469–2471
- (24) Hoffmann, G.: Akute und chronische Entzündungen. In: *Med. Radiologie*, Bd. XVII. J. Springer, Berlin-Heidelberg-New York (1970) 19
- (25) Horn, G.: Röntgendiagnostik in freier Praxis. BGA Berlin (1972) Abt. für Strahlenhygiene
- (26) Holthusen, H., H.K. Leetz, W. Leppin: Die genetische Belastung der Bevölkerung einer Großstadt (Hamburg) durch medizinische Strahlenanwendung. *Strahlenschutzheft* 21 (1961), München
- (27) Internationale Atomenergiebehörde (IAEA) Panel on evaluation of radiation doses to the population. Warschau (Oktober 1973)
- (28) Jakob, A.: Strahlentherapie gutartiger Neubildungen (Hämangiome, Lymphangiome, Keloide). In: *Hdb. Med. Radiol.*, Bd. XVII. J. Springer, Berlin-Heidelberg-New York (1970) 431
- (29) Jakoubkova, J., M. Lokajicek, V. Stasek: Untersuchungen über Gonadenbelastungen bei Röntgentherapie nichttumoriger Erkrankungen. *Strahlentherapie* 116 (1961) 148–151
- (30) Kaplan, G., C. Collica, S. Rubinfeld: Gonadal exposure incident to roentgen therapy. *Radiology* 76 (1961) 877–880
- (31) Karpati, G., J. Bojtor, G. Patkai: Über die Radium-Behandlung der Induratio penis plastica und der damit verbundenen Strahlenschutzprobleme. *Strahlentherapie* 120 (1963) 123–128
- (32) Kitabatake, T.: Epidemiological study on patient exposure to medical radiation. *Nippon Acta Radiol.* 35 (1975) 228–242
- (33) Koren, K., S. Maudal: Gonad dose received during the medical application of roentgen radiation. *Acta Radiol.* 48 (1957) 273–279
- (34) Koren, K., S. Maudal, J. Flatby, L. Berteig: Radiation load to the gonads in diagnostic and therapeutic procedures. *Acta Radiol.* 6 (1967) 385–403
- (35) Lackner, J.: Strahlenbehandlung der Mastitis. *Strahlentherapie* 127 (1965) 39–43
- (36) Lagunowa, J.: Über die Strahlentherapie nicht neoplastischer Erkrankungen. *Str.ther.* 138 (1969) 660–661

- (37) Martin, J.H.: Necessety and means of protecting patients in diagnostic and therapeutic radiology. P. Coll. of Rad. of Australasia 1 (1957) 103—112
- (38) Mittlere genetische Strahlenbelastung des Menschen in der Bundesrepublik Deutschland 1971
- (39) Nikl, J.: Gonadenbelastung in der röntgentherapeutischen Praxis aufgrund von Phantommessungen. Radiol.Diagn. (Berlin) 2 (1961) 111—121
- (40) Nüsslin, F., E. Hassenstein: Die Gonadenbelastung bei der Strahlentherapie gutartiger Erkrankungen. I. Degenerative Gelenkerkrankungen. Strahlentherapie 151 (1976) 409—416
- (41) Pannewitz, G. v.: Die Möglichkeiten der Strahlentherapie bei rheumatischen und degenerativen Gelenkerkrankungen. Strahlentherapie Sonderband 43 (1959) 274—284
- (42) Pannewitz, G. v.: Degenerative Erkrankungen. In: Hdb. Med. Radiol., Bd. XVII, J. Springer, Berlin-Heidelberg-New York (1970) 73
- (43) Pietzsch, W.: Auswirkungen der Strahlenexposition auf die genetisch signifikante Dosis und andere Bevölkerungsdosen. Strahlenschutz in Forschung u. Praxis, Band XIV, Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1974) 148—163
- (44) Portmann, J.: Die Röntgen-Entzündungsbestrahlung. Münch. med. Wschr. 107 (1965) 476
- (45) Purser, P.R., C.F. Qvist: An estimate of the genetic dose from radiotherapy. Acta radiol. 48 (1957) 267—272
- (46) Rassow, J.H., D. Strüter: Gonadenbelastung bei der Strahlentherapie am Alderson-Phantom. Strahlentherapie 139 (1970) 446—458
- (47) Reboul, J., G. Delorme, et al.: Doses gonades resultants de l'utilisation des ionisantes en France. III. Radiotherapie. Ann. radiol. 3 (1960) 293—304
- (48) Reichel, W.S.: Aktuelle Probleme der Entzündungsbestrahlung. Röntgengesellschaft Berlin (1960)
- (49) Scherer, E.: Gutartige Erkrankungen. In: Strahlentherapie — Eine Einführung. Thieme-Verlag, Stuttgart (1973) 127
- (50) Scherer, E.: Die Bedeutung der Strahlentherapie mit kleinen Dosen. Röntgen-BI. 18 (1965) 400
- (51) Schirren, G.: Die genetische Belastung des Patienten in der dermatologischen Röntgentherapie. Arch.clin. exp.dermat. 213 (1961) 32—68
- (52) Schirren,G.,N.Hanmayr,R.Dittmar: Die genetische Strahlenbelastung des Patienten bei der Röntgentherapie von Hautkrankheiten. Strahlentherapie 108 (1959) 127—144
- (53) Schmelz, H.P.: Strahlentherapie in der Klinik. Statistische Untersuchung auf Grund der strahlentherapeutischen Tätigkeit im Raum München. Inauguraldissertation. München 1974
- (54) Schmelz, I.: Strahlentherapie in freier Praxis. Statistische Untersuchung über die Strahlenexposition der

- Bevölkerung durch die Therapie nicht maligner Erkrankungen im Raum München. Inauguraldissertation. München 1974
- (55) Schober, R.: Radiologische Funktionstherapie. Münch.med. Wschr. 104 (1962) 1215
- (56) Scholte, P.J.L., A. van Vianen, J.W.E. Voss: Genetically significant dose from radiotherapy from the Netherland (1942–51). Brit.J.Rad. 36 (1963) 622–623
- (57) Schumann, E., W. Lademann: Zur Gonadenbelastung bei der Strahlentherapie nicht tumoröser Erkrankungen. Radiobiol. Radiother. 36 (1965) 455–457
- (58) Seelentag, W.: Zur Frage der genetischen Belastung der Bevölkerung durch Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin. I. Teil
- (59) Seelentag, W., E. Seelentag-Lupp, E. Klotz: Zur Frage... V. Teil: Werte und Schwankungsbreiten von Untersuchungsfrequenzen und gemessenen Dosen in 10 großen und kleinen Krankenhäusern und in der freien röntgenologischen Praxis. Strahlentherapie 111 (1960) 435–467
- (60) Seelentag, W., H. Schmier: Die natürliche und künstliche Strahlenbelastung des Menschen. Der Radiologe 6 (1966) 303–310
- (61) Stasek, V., J. Jakoubkova, L. Lokajicek: Eine Studie der Gonadendosis in der Röntgentherapie einiger nichttumoriger Erkrankungen. Radiobiol. Radiother. 1 (1960) 365–370
- (62) Stasek, V., L. Lokajicek, J. Jakoubkova: Gonadendosis bei der Röntgentherapie von ausgewählten nichtneoplastischen Erkrankungen. Csl. rentgenol. 14 (1960) 1–4
- (63) Stieve, F.-E.: Neue technologische Entwicklung in Konkurrenz mit der Röntgendiagnostik um die zivilisatorische Strahlenbelastung des Menschen. Fortschritte Röntgenstr. 125,2 (1976) 97–111
- (64) Terpilac, S.M., Ch.L. Weaver, S. Wieder: Dose assessment of ionizing radiation exposure to the population. Radiol. Health Data and Reports (1971) 171–188
- (65) UNO-Statistik: Population doses from medical irradiation. Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR): Berichte aus den Jahren 1958, 1962, 1972, 1977 (341–347)
- (66) Viethen, H., H. Lohse, K.H. Willmann: Dringliche Radiotherapie bei akuten Entzündungen. Mit besonderer Berücksichtigung der Mastitis puerpalis und der akuten (postoperativen) Parotitis. Radiologe 1 (1961) 99
- (67) Wagner, G.: Zur Frage der Strahlenbelastung der Bevölkerung durch die dermatologische Röntgentherapie. Strahlentherapie 118 (1962) 122–144
- (68) Werner, A., B. Modan and D. Davidoff: Doses to brain, skull and thyroid following X-ray therapy for tinea capitis. Phys.Med.Biol. 13 (1968) 247–258
- (69) Witten, V.H., M.B. Sulzberger, D.W. Steward: Studies on the quantity of radiation reaching the gonadal areas during dermatologic X-ray therapy. A.M.A., Arch. Dermatol. 76 (1957) 683

- (70) Zippolaro, A.C., P.M. Crossland: X-rays and radium in the treatment of diseases on the skin. Lea and Febiger, Philadelphia, 830 pp
- (71) Zschache, H.: Ergebnisse der Röntgenschwachbestrahlung. Radiobiol. Radiother. 13 (1972) 181



Mein Dank gilt:

Herrn Prof.Dr. F.-E. Stieve, Institut für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes, für die Überlassung des Themas.

Herrn Priv.-Doz.Dr. K.H. Trott vom Strahlenbiologischen Institut der Universität München für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Prof.Dr. G. Hinz am Institut für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes und Herrn Dipl.-math. W. Pietzsch am Institut für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes für den Rat und die Kritik bei den Erhebungen und bei der endgültigen Abfassung der Arbeit sowie der Hilfe bei den Berechnungen der Werte.

All den freipraktizierenden Röntgenologen, die freundlicherweise ihre Unterlagen für die Bearbeitung des Themas zur Verfügung stellten.

Den Leitern der Abteilungen für Strahlentherapie in den Kliniken, die die erforderlichen Unterlagen bereitwillig zur Verfügung stellten.



### Lebenslauf

|                                     |                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. August 1950                      | geboren in München als Tochter des ö.o. Professors und Arztes Karl Saller und seiner Ehefrau Nina, geborene Elsner                                                         |
| September 1956 – Juli 1960          | Besuch der Volksschule an der Herterichstraße in München-Solln; 4 Jahre                                                                                                    |
| September 1960 – Juni 1969          | Besuch des Neusprachlichen Gymnasiums in Icking/Wolfratshausen; 9 Jahre                                                                                                    |
| Juni 1969                           | Reifeprüfung am Gymnasium Icking                                                                                                                                           |
| 1.10.1969 – 14.10.1969              | Krankenpflegedienst am Städt. Krankenhaus Hetzelstift in Neustadt/Weinstraße – Abteilung für Innere Krankheiten                                                            |
| Oktober 1969                        | Beginn des Studiums der Humanmedizin an der Universität München                                                                                                            |
| 23.2.1970 – 5.4.1970                | Krankenpflegedienst am Städt. Krankenhaus Hetzelstift in Neustadt/Weinstraße – Abteilung für Chirurgie                                                                     |
| 12. Oktober 1970                    | Naturwissenschaftliche Vorprüfung an der Universität München                                                                                                               |
| 7. Juli 1972                        | Ärztliche Vorprüfung an der Universität München                                                                                                                            |
| 26.2.1973 – 26.3.1973               | Famulatur am Krankenhaus Martha-Maria in München-Solln – Abteilung für Chirurgie                                                                                           |
| 3.9.1973 – 31.10.1973               | Famulatur am Rudolf-Virchow-Krankenhaus in Berlin – Abteilung für Strahlentherapie                                                                                         |
| September 1973                      | Beginn der Doktordissertation bei Prof.Dr. med. F.-E. Stieve über das Thema „Die Strahlenexposition der Bevölkerung durch die Therapie nichtmaligner Erkrankungen“         |
| Winter-Semester 1973/74 und 1974/75 | Hilfslehrer bei den Präparierübungen am Anatomischen Institut der Universität München                                                                                      |
| 18.3.1974 – 7.4.1974                | Famulatur an der I. Frauenklinik und Hebammenschule der Universität München                                                                                                |
| 12.9.1974 – 25.10.1974              | Famulatur „Queen Mary Hospital“ in Hong Kong – Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe, und Kinderkrankheiten                                                           |
| 9. Dezember 1975                    | Ärztliche Prüfung an der Universität München                                                                                                                               |
| 1.1.1976 – 30.4.1976                | Medizinalassistentin an der I. Medizinischen Klinik der Universität München                                                                                                |
| 1.5.1976 – 31.8.1976                | Medizinalassistentin an der Chirurgischen Klinik Prof.Dr. W. Hart in München-Solln – Abteilungen für Allgemeine Chirurgie, Gastroenterologische Chirurgie, Unfallchirurgie |
| 1.10.1976 – 31.1.1977               | Medizinalassistentin an der I. Frauenklinik und Hebammenschule der Universität München – Septische, Operative, Konservative Abteilung                                      |
| 1. Februar 1977                     | Erteilung der Approbation als Arzt                                                                                                                                         |
| seit 1. April 1977                  | Verwalter einer Wissenschaftlichen Assistentenstelle an der I. Frauenklinik und Hebammenschule der Universität München                                                     |









